

Johanna Aakkula

Alpakan lisääntyminen

- kirjallisuuskatsaus ja kyselytutkimus

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma
Syksy 2017
Helsingin yliopisto
Eläinlääketieteellinen tiedekunta
Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto
Kotieläinten lisääntymistiede



Tiedekunta - Fakultet - Faculty		Osasto - Avdelning - Department	
Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto	
Tekijä - Författare - Author			
Johanna Aakkula			
Työn nimi - Arbetets titel - Title			
Alpakan lisääntyminen – kirjallisuuskatsaus ja kyselytutkimus			
Oppiaine - Läroämne - Subject			
Kotieläinten lisääntymistiede			
Työn laji - Arbetets art - Level	Aika - Datum - Month and year	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages	
Lisensiaatin tutkielma	12/2017	53	
Tiivistelmä - Referat - Abstract			
<p>Alpakat kuuluvat Etelä-Amerikan kamelieläimiin. Alpakkoita on tuotu Suomeen viimeisten parin kymmenen vuoden aikana, pääasiassa pienimuotoiseen villantuotantoon ja paljolti myös lemmikkieläimiksi. Alpakkoilla on suhteellisen paljon lisääntymisongelmia: niiden tiinehtyvyys on heikkoa ja varhaisluomiset yleisiä. Lisääntymisongelmat ovat eläinlääkärille usein haastavia tutkia ja hoitaa, erityisesti jos ei ole perehdytty näiden eläinten lisääntymisen erityispiirteisiin. Alpakkoilla on kamelieläinten tapaan indusoitu ovulaatio, minkä johdosta niiden lisääntymistoiminnot poikkeavat huomattavasti tutuista kotieläimistä. Lisääntymisongelmien lisäksi myös vasailla on melko paljon ongelmia, joista osa on synnynnäisiä ja/tai perinnöllisiä. Tämän ja osittain myös lemmikkieläinluonteen vuoksi kasvattajat kiinnittävät vastasyntyneisiin paljon huomiota. Ensimmäiset elinviikot ovat vasan selviämisen kannalta kriittisiä. Ongelmatilanteissa vasojen kunto heikkenee nopeasti.</p> <p>Tutkielman kirjallisuuskatsaus perehtyy alpakoiden lisääntymisen erityispiirteisiin ja ongelmakohtiin kooten tietopaketin eläimiä hoitavien eläinlääkäreiden avuksi. Kirjallisuuskatsauksessa käydään läpi alpakoiden lisääntymisen anatomia ja fysiologia sekä tiineysdiagnostiikka. Lisääntymishäiriöiden osalta perehdytään erikseen naarasalpakan tiinehtymisongelmiin ja orhista johtuviin ongelmiin. Näiden jälkeen käsitellään tiineysajan ongelmat ja synnytys sekä tähän liittyvät komplikaatiot. Lisäksi käsitellään vastasyntyneen vasan sairauksia ja muita selviämistä heikentäviä ongelmia.</p> <p>Kyselytutkimus suunnattiin suomalaisille alpakkakasvattajille, ja se lähetettiin kasvattajien yhdistysten yleisten sähköpostituslistojen kautta. Tutkimuksella pyrittiin selvittämään kasvattajien eläinmääriä sekä erityisesti lisääntymiseen liittyviä tunnuslukuja sekä kasvattajien kohtaamia ongelmia. Suomessa ei ole aiemmin tehty tällaista selvitystä. Kyselyyn saatiin kaksikymmentä vastausta, mitä voidaan pitää hyvänä ottaen huomioon kasvattajien vähäisyyden. Keskimäärin kasvattajilla oli kolme eläintä. Hedelmällisyysongelmina mainittiin kirjallisuuden perusteella odotettavissa olevat kohtutulehdukset ja tiineyksien keskeytyminen. Tiineystarkastuksissa suosittiin orhilla testaamista, progesteronitestien käyttö oli vähäistä. Kasvattajat vaikuttivat olevan hyvin kiinnostuneita eläintensä tasokkaasta hoidosta, ja mm. patologin tutkimuksia oli käytetty vasojen kuolinsyiden selvittämiseen.</p> <p>Tulosten mukaan alpakoiden lisääntymisongelmat Suomessa ovat hyvin samankaltaisia kuin kirjallisuuskatsauksen mukaan muuallakin maailmassa.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords			
Lisääntyminen, kamelieläimet, alpaka			
Säilytyspaikka - Förvaringställe - Where deposited			
HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s)			
Juhani Taponen - Juhani Taponen ja Mari Friman			

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	4
2 KIRJALLISUUSKATSAUS.....	6
2.1 Alpakoiden lisääntymisen anatomia ja fysiologia	6
2.1.1 Naarasalpakkan anatomia ja fysiologia sekä astuminen	6
2.1.2 Follikkelikehitys ja ovulaatio.....	7
2.1.3 Luteinisoiva hormoni	8
2.1.4 Keltarauhasen regressio	9
2.1.5 Keltarauhanen tiineyden ylläpidossa	10
2.1.6 Orhin lisääntymisanatomia ja -fysiologia	10
2.1.7 Parittelukäyttäytyminen ja astutus	12
2.2 Tiineysdiagnostiikka	14
2.3 Naarasalpakkan lisääntymisongelmat	15
2.3.1 Kohdunkaulan ja kohdun ongelmat	15
2.3.2 Munasarjojen sairaudet	17
2.3.3 Muita mahdollisia ongelman aiheuttajia	19
2.4 Orhien lisääntymisongelmat	20
2.4.1 Kivesten hypoplasia ja surkastuminen	20
2.4.2 Orkiitti.....	21
2.4.3 Peniksen alueen ongelmat	22
2.4.4 Libido ja siemennesteen koostumus	23
2.5 Tiineysajan ongelmat	24
2.5.1 Alkiokuolemat.....	24

2.5.2 Abortit.....	25
2.5.3 Aborttien tutkiminen ja ehkäisy	27
2.5.4 Akuutit ongelmatilanteet tiineellä eläimellä	28
2.6 Synnytys ja sen komplikaatiot.....	29
2.6.1 Normaali synnytys	29
2.6.2 Dystokia	29
2.7 Alpakavasan ensimmäinen viikko	30
2.7.1 Riskiryhmien määrittely ja ennenaikaisen vasan piirteet	31
2.7.2 Vasojen kuolleisuus ja sairastuvuus	32
2.7.3 Passiivinen immunitteetti ja sen epäonnistumisen aiheuttamat ongelmat ..	33
2.7.4 Muita komplikaatioita	35
2.7.5 Synnynnäiset epämuodostumat	36
3 AINEISTO JA MENETELMÄT.....	38
4 TULOKSET.....	39
5 POHDINTA.....	43
6 KIITOKSET	45
7 LÄHTEET	46
8 LIITTEET	52

JOHDANTO

Etelä-Amerikan kamelieläimiä (South American camelids, SAC) ovat alpakka (*Vicugna/Lama pacos*) ja laama (*Lama glama*) sekä näiden villit kantamuodot vikunja (*Vicugna vicugna*) ja guanako (*Lama guanicoe*). Läheisestä sukulaisuudesta johtuen ryhmän eri lajit voivat risteytyä keskenään tuottaen lisääntymiskykyisiä jälkeläisiä. Alpakat ovat kotoisin Etelä-Amerikan Andeilta, ja ne ovat sopeutuneet kuivaan ilmastoon, viileisiin talviin sekä leutoihin kesiin.

Täysikasvuiset alpakat painavat noin 60–80 kg, ja niiden säkäkorkeus on hieman alle metrin. Suomessa alpakkaurosta kutsutaan orhiksi, naarasta emäksi ja jälkeläinen on vasa. Maailmalla alpakoita käytetään erityisesti villantuotantoon, mutta Suomessa niitä pidetään lähinnä harraste- tai lemmikkieläiminä. Vaikka kasvatustoiminta on usein pienimuotoista, se on silti tärkeää eläinten omistajille. Tämän vuoksi myös eläinten lisääntymiseen ja siihen liittyviin ongelmiin kiinnitetään erityisen paljon huomiota.

Lisääntymisongelmat ovat suhteellisen yleisiä alpakoilla verrattuna muihin kotieläinlajeihin. Alpakoista jopa 50 % ei onnistu tuottamaan jälkeläistä lisääntymiskaudella (Brown 1999), ja varhaisluomiset ovat merkittävä ongelma (Knight ym. 1995). Lisääntymiseen liittyvät ongelmat ovat usein hankalia ja haastavia tutkia sekä hoitaa. Tutkimuksia kamelieläinten ja erityisesti alpakoiden lisääntymisongelmista on kohtalaisen vähän, ja usein hoitava eläinlääkäri joutuu soveltamaan hoitokäytäntöjä muiden kotieläinlajien pohjalta.

Lisääntymisongelmien vuoksi vastasyntyneeseen vasaan kiinnitetään erityisen paljon huomiota. Vasojen tarkkailu on ensiarvoisen tärkeää, jotta ongelmat havaitaan ajoissa, sillä ongelmatilanteissa vastasyntyneen vointi heikkenee nopeasti. Ensimmäiset elinviikot ovat vasan hengissä pysymisen kannalta merkittäviä.

Tutkielman kirjallisuuskatsauksessa perehdytään alpakan lisääntymiseen ja tähän liittyviin ongelmiin. Lisäksi on selvitetty vasan kohtaamia ongelmia ensimmäisellä elinviikolla. Tutkielmaosiossa on pyritty kartoittamaan Suomessa lisääntyvien alpakoiden hedelmällisyyttä ja ongelmatilanteita, joita kasvattajat ovat kohdanneet jalostustyössään.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Alpakoiden lisääntymisen anatomia ja fysiologia

2.1.1 Naarasalpakkan anatomia ja fysiologia sekä astuminen

Naarasalpakka saavuttaa sukukypsyyden noin 10–13 kuukauden iässä (Sumar 1996). Follikkelikasvu voi usein kuitenkin alkaa jo noin kuuden kuukauden iässä (Vaughan 2011). Vaikka naaras on fysiologisesti valmis paritteluun alle vuoden ikäisenä, perinteisissä perulaisissa kasvatuskäytännöissä eläintä ei kuitenkaan astuteta ennen kuin sen paino on vähintään 33 kg (Sumar 1996). Emän pienestä koosta seuraa usein synnytysvaikeuksia, ja siksi kirjallisuudessa astutusta suositellaan usein vasta yli 18 kuukauden ikäiselle tai yli 40-kiloiselle naaraalle (Tibary ym. 2001). Hyvällä ravinnolla olevat naaraat jatkavat ovulaatioita vuoden ympäri ja ovat seksuaalisesti aktiivisia. Myös urosten ja naaraiden erilläänpito voi stimuloida niiden lisääntymisaktiivisuutta (Sumar 1996).

Alpakoilla munasarjat ovat pyöreät tai ovaalin muotoiset, ja palpaatiossa rakenne tuntuu kiinteältä (Vaughan 2011). Munasarjoista lähtevät munanjohtimet ovat mutkikkaat (Sumar 1996). Alpakoiden kohdun rakenne on hyvin samankaltainen kuin tammalla (Tibary ym. 2001). Kaksisarvisen kohdun kohdunsarvet ovat tylpät ja poikkileikkaukseltaan pyöreät (Sumar 1996). Sekä kohdunsarvet että kohdunkaula ovat suhteellisen lyhyet (Tibary ym. 2001). Kohdunkaulassa on 2–3 epäsäännöllistä spiraalimaista rengasta (cervical rings) (Sumar 1996). Alpakkan istukka on tyypiltään, kuten tammalla, diffuusi ja epiteliochoriaalinen (emän ja sikiön veret erottaa kuusi kudoskerrosta), josta johtuen emän vasta-aineet eivät pääse sikiöön (Pinn ym. 2013). Alpakoilla (ja sen lähisukulaisilla) on erityisenä piirteenä ylimääräinen sikiökalvo, joka peittää koko sikiön ja kiinnittyy ihon ja limakalvon välisiin (mukokutaanisiin) rajapintoihin sekä kynnen ruununrajaan (Sumar 1996).

Poiketen muista yleisistä tuotantoeläimistä alpakoilla, kuten muuillakin kamelieläimillä, on indusoitu ovulaatio (Urquieta ym. 2005). Siksi niillä ei ole selvää kiimakiertoa, eivätkä ne näytä selkeitä ulkoisia kiimaoireita, toisin sanoen merkkejä paritteluhalukkuudesta (Vaughan 2011). Jotkut astumisen sallivat naaraat saattavat kuitenkin toisinaan esittää naudoilta tuttua naaraslaumassa tapahtuvaa hyppimiskäyttäytymistä (Sumar 1996). Mikäli naaras ei ole ovuloinut, se suostuu paritteluun follikkelikehityksen vaiheesta riippumatta (Vaughan 2011). Naaras siis sallii astumisen, vaikka munasarjoissa ei olisi ovulaatiokypsiä follikkeleita, kunhan veren progesteronipitoisuus on pieni (Vaughan 2011).

2.1.2 Follikkelikehitys ja ovulaatio

Vaughanin (2011) mukaan alpakalla munasarjojen follikkelikehitys on aaltomainen. Lepotilaisista antraalifollikkeleista (2–3 mm) valikoituu joukko follikkeleita (kohortti n. 8–10 kappaletta), jotka kasvavat 4–5 mm kokoon. Näistä valikoituu edelleen yksi kasvuaan jatkavaksi dominoivaksi follikkeliksi, muut kohortin follikkelit regressoituvat. Dominoiva follikkeli kasvaa vielä 2–8 päivää, kunnes se saavuttaa maksimikokonsa (6–12 mm). Tässä koossa se pysyttelee staattisen vaiheen ajan (4–5 päivää). Mikäli ovulaatiota ei tapahdu tänä aikana, follikkeli regressoituu 3–8 päivässä ja uusi follikkelialto lähtee kehittymään. Vanhan dominoivan follikkelin regressio ja uuden kasvu voivat asettua päällekkäin 1–4 pv verran. Follikkelialtojen intervalli vaihtelee yksilöiden kesken ollen 10–22 päivää.

Ovulaatio seuraa yleisimmin 24–48 tuntia parittelusta, mikäli munasarjoissa on dominoiva follikkeli (San-Martin ym. 1968). Sumarin (1996) katsausartikkelin mukaan ovulaatio voi tapahtua vielä kolmen vuorokauden kuluttua parittelusta ja arviolta 26–28 %:a alpakoista ei ovuloi lainkaan parittelun jälkeen. Lancasterin (2005) aineistossa naaraista, joilla oli ovulaatiokykyinen follikkeli, 10–25 %:a ei ovuloinut parittelun jälkeen. Vaughan ym. (2003) toteavat ovulaation epäonnistumisen olevan yleistä, vaikka naaraalla olisi ovulaatiokokoinen (8–12

mm) follikkeli. Syy tähän saattaa olla riittämätön luteinisoivan hormonin vapautuminen tai sen reseptorien puuttuminen dominoivassa follikkelissa. Joidenkin uroksien sperman ovulaation indusoivan proteiinin β -nerve growth factorin (β NGF) pitoisuus voi olla liian vähäinen.

Sumarin (1996) mukaan molemmista munasarjoista ovuloihtuu yhtä paljon follikkeleita. Toisinaan naaraat voivat ovuloida myös ilman parittelua, erityisesti silloin, kun uros tuodaan pitkän eristysajan jälkeen paikalle. Spontaaneja ovulaatioita arvioidaan tapahtuvan noin 5 %:lla alpakoista. Normaalin parittelun jälkeen 3–10 %:lla naaraista ovuloihtuu enemmän kuin yksi follikkeli; gonadotropiinihoitojen jälkeen moniovulaatioita tapahtuu 9–20 %:lla eläimistä (Sumar 1996). Loppuun asti kannetut kaksostiineydet ovat kuitenkin äärimmäisen harvinaisia (Lancaster 2005).

2.1.3 Luteinisoiva hormoni

Brownin (2000) mukaan seerumin luteinisoivan hormonin (LH), joka erittyy aivolisäkkeen etulohkosta ja stimuloi ovulaatiota, määrä alkaa lisääntyä 15 minuutin kuluttua parittelun alkamisesta. LH saavuttaa suurimman pitoisuutensa kahden tunnin kuluttua parittelusta, ja seitsemän tunnin kuluessa se on palautunut ennalleen. Sumar (1996) toteaa seerumin estradiolipitoisuuden pysyvän muuttumattomana 18 tuntia parittelun jälkeen ja alkavan vähentyä 22 tunnin kuluttua. Jos parittelun aikaan munasarjoissa on vain pieniä follikkeleita (4–5 mm), vapautunut LH:n määrä ei ole riittävä indusoimaan ovulaatiota (Bravo ym. 1991). Mikäli astutus tapahtuu, se ei siis useinkaan johda tiinehtymiseen. Vapautuvan LH:n määrä riippuu follikkelin koosta ollen selvästi suurempi naarailla, joilla on täysikokoisia follikkeleita (6–12 mm). Tällöin ovulaation ja tiinehtymisen todennäköisyys suurenee. Toisaalta Bravon ym. (1991) mukaan parittelun tapahtuessa silloin, kun follikkelialto on regressiovaiheessa, LH:ta vapautuu vastaavasti kuin naarailla, joilla on kasvavia tai kypsiä follikkeleita, mutta follikkeli luteinisoituu, ei ovuloidu. LH:ta ei vapaudu uudessa parittelussa, mikäli se tapahtuu

24 tunnin kuluessa ensimmäisestä parittelusta. Parittelu ei vaikuta follikkeleita stimuloivan hormonin (FSH) pitoisuuteen, eikä tämä ole yhteydessä follikkelien kokoon.

Brownin (2000) mukaan ovulaatio voidaan saada aikaan myös hormonivalmisteilla, kuten ihmisen istukkagonadotropiinilla (human chorionic gonadotrophin, hCG) tai gonadotropiineja vapauttavalla hormonilla (gonadotropin releasing hormone, GnRH). Ovulaatio tapahtuu 24–26 tuntia hCG-injektion jälkeen ja 28 tuntia GnRH:n jälkeen. hCG:n anto astutuksen yhteydessä lisää ovulaation todennäköisyyttä 10 %:lla, ja ovulaatioon kulunut aika lyhenee verrattuna astutuksiin ilman hCG-pistosta. Jotkut alpakkakasvattajat käyttävätkin hCG:tä parantaakseen tiinehtymistä.

2.1.4 Keltarauhasen regressio

Mikäli naaras ei tiinehdy ovulaatiosta laskettuna 12 päivän kuluttua havaitaan selkeä keltarauhasen koon pienentyminen ja progesteronipitoisuuden väheneminen. Keltarauhanen on täysin regressoitunut 18. päivään mennessä (Sumar 1996). Sumarin (1996) mukaan alpakkan keltarauhanen regressoituu hieman nopeammin kuin muilla eläinlajeilla. Lisäksi on viitteitä siitä, että oikean munasarjan keltarauhaset regressoituvat vasemman munasarjan keltarauhasia nopeammin. Kyseessä voi olla siis jokin keltarauhasen hajoamiseen vaikuttava paikallinen tekijä, minkä vuoksi myös oikean kohdunsarven tiineydet ovat harvinaisia.

Vaughanin (2011) mukaan regression saa aikaan prostaglandiini $F2\alpha$, jota erittyy kohdun limakalvolta. Eritys on suurinta 8–12 päivää astumisesta. Vasemman kohdunsarven tuottama prostaglandiini kulkeutuu myös oikeaan munasarjaan pieniä verisuonia pitkin. Toisinpäin näin ei tapahdu. Volkeryn ym. (2012) mukaan tiinehtymätön naaras sallii astumisen uudelleen 12–14 vuorokauden kuluttua

edellisestä astumisesta, kun veren progesteronipitoisuus on vähentynyt keltarauhasen surkastuttua.

2.1.5 Keltarauhanen tiineyden ylläpidossa

Keltarauhanen ylläpitää tiineyttä. Kamelieläimillä progesteronin tuotanto on pelkästään keltarauhasen varassa ja tiineys näin ollen keltarauhasriippuvainen. Keltarauhasen luteolyysi ja sitä seuraava abortti voivat seurata mistä tahansa vakavasta sairaudesta, tulehduksesta tai voimakkaasta stressistä (Tibary ym. 2008).

Fernandes-Baca ym. (1970) totesivat merkittävän progesteronipitoisuuden pienenemisen 13. tiineyspäivän kohdalla (taulukko 1), mutta pitoisuus palautui muutaman päivän kuluttua. Tämä saattaa siis olla kriittinen aika alkion selviämisen kannalta. Vaughanin (2011) katsausartikkelissa todettiin progesteronipitoisuuden vähenemisen sijoittuvan astutuksesta laskettuna 8–12 vuorokauden kohdalle. Keltarauhanen on täysin kehittynyt 20. tiineysvuorokauteen mennessä; tämän jälkeen progesteronipitoisuus pysyttelee yli 2 ng/ml.

Sumarin (1996) mukaan plasman progesteronipitoisuus pysyy koholla, kunnes synnytykseen on aikaa noin kaksi viikkoa. Siitä lähtien se vähenee hitaasti, kunnes 24 tuntia ennen synnytystä se romahtaa. Progesteronipitoisuuden väheneminen alkaa selvästi aikaisemmin kuin muilla kotieläinlajeilla.

2.1.6 Orhin lisääntymisanatomia ja -fysiologia

Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan molemmat kivekset ovat laskeutuneet jo orhivasan syntyessä, mutta kiveksiä voi olla hankala palpoida niiden pehmeän rakenteen vuoksi. Täysikasvuisen orhin kivekset ovat eläimen kokoon nähden pienet. Kivesten pituus on 4–5 cm ja leveys 2,5–3 cm. Lisäsukurauhasista kamelieläimillä on eturauhanen ja kaksi bulbourethraalirauhasta. Penis on fibroelastinen, ja sen kärjessä on kaareutunut rustorakenne (cartilaginous process),

joka mahdollistaa kohdunkaulan rengaspoimujen (cervical rings) läpäisyn parittelussa (Tibary & Vaughan 2006).

Sumarin (1996) artikkelissa kuvataan orhin sukukypsyyden saavuttamista. Esinahka on kiinnittynyt penikseen 2–3 vuotiaaksi asti estäen näin parittelun. Noin vuoden iässä testosteronipitoisuus alkaa lisääntyä. Tämän seurauksena ilmenee parittelukäyttäytymistä, kiinnostusta naaraisiin sekä esinahan kiinnikkeiden heikkenemistä. Vuoden ikäisistä uroksista kuitenkin vain kahdeksalla prosentilla penis–esinahka-kiinnikkeet ovat täysin hävinneet. Kaksivuotiaista noin 70 prosentilla ei ole kiinnikkeitä, ja kolmivuotiailla ei havaita enää ollenkaan kiinnikkeitä. Urosalpakat ovat täysin kehittyneitä viisivuotiaina, mutta niitä käytetään siitokseen usein jo kolmevuotiaina. Sukukypsyyden saavuttamiseen vaikuttavat muun muassa genetiikka, ravinto, ilmasto ja syntymän vuodenaika (Van Saun 2008).

Sumarin (1996) mukaan orhin ejakulointi on jatkuva prosessi, jossa siemennesteen laatu pysyy lähes samana alusta loppuun. Paritteluasennon vuoksi siemennesteen kerääminen on hankalaa. Lisäksi alpakan siemenneste on erittäin viskoosia, minkä takia sen erottelu ja muu prosessointi on vaikeaa. Brownin (2000) katsausartikkelissa ejakulaattien volyymi oli keinotekoisella vaginalla kerättynä 0,4–4,3 ml keräysajan ollessa 14–36 minuuttia. Näissä näytteissä siittiöiden pitoisuus vaihteli $82\text{--}250 \times 10^3$ siittiötä/ml. Mukana oli myös tutkimuksia, joissa saatiin jopa 12,5 ml siemennestettä yhdestä keräyskerrasta. Siittiöiden määrä ejakulaatiossa vaihtelee $2\text{--}75 \times 10^6$ välillä (Flores ym. 2002)

Alpakan sperma on huomattavasti laimeampaa kuin märehijöillä. Hedelmöittämiseen tarvittavasta siittiömäärästä ei ole tutkittua tietoa, mutta siittiöitä tarvitaan selvästi vähemmän kuin märehijöillä. Alpakka on niin sanottu kohtuunsiementäjä, ja penis työntyy parittelussa hyvin pitkälle kohdun sarveen. Tämä saattaa olla adaptaatio ejakulaatin pieneen siittiömäärään. Brownin (2000) katsausartikkelissa kerrottiin terveiltä alpakoilta kerätyssä siemennesteessä elävien ja morfologisesti normaalien siittiöiden määrän vaihtelevan 58–83 %:iin. Morfologisesti epänormaaleja siittiöitä löydettiin terveiltä eläimiltä seuraavasti:

kaksoishäntä 9–15 %, hännättömiä tai kaksoispäitä 3–13 %, sytoplasmisia pisaroita 1–7 %.

Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan siitokseen käytettäville orheille olisi hyvä tehdä terveystarkastus, jossa tarkastetaan yleisvoinnin lisäksi sukuelimet. Esinahan alueella ei saisi olla ihon paksuuntumia, turvotusta, rupia, syyliä, laseraatioita tai tulehdusmuutoksia. Kivesten tulee liikkua kivespusseissa, olla samankokoiset eivätkä ne saa olla palpaatioarat. Peniksen tulee liikkua vapaasti esinahassa, siinä ei saa olla aristusta, turvotusta, tulehduseritettä tai vaurioita. Siemennesteestä tulisi tutkia volyymi, pitoisuus, liikkuvuus, elävien osuus, morfologia ja muiden kuin siittiösolujen osuus.

2.1.7 Parittelukäyttäytyminen ja astutus

Kamelieläimien parittelu kestää kauan, 10–50 minuuttia, ja uros voi astua naarasta myöhemmin uudelleen niin kauan, kuin naaras sen sallii (Sumar 1996). Myös lyhytkestoinen astuminen saattaa saada aikaan ovulaation, mutta pitkällä astumisella todennäköisimmin varmistetaan riittävän pitkä stimulaatio ovulaation varmistamiseksi sekä sperman oikea sijoittuminen kohtuun (Vaughan 2011).

Vastaanottavainen naaras asettuu makuulle rintansa päälle (ventral recumbency, cushioning) parittelua varten (Tibary & Vaughan 2006), ja uros on puolittain naaraan selässä (Tibary & Vaughan 2006). Astumisessa ejakuloitava siemenannos on pieni, ja se ohjautuu molempiin kohdunsarviin peniksen liikkuesssa kohdun sisällä (Tibary & Vaughan 2006). Ovulaation aiheuttaa useiden tekijöiden yhdistetty vaikutus: parittelusta aiheutuva mekaaninen ärsytys, siemennesteen aiheuttama inflammatorinen vaste kohdussa sekä siemennesteen sisältämä ovulaation indusoiva tekijä (ovulation inducing factor) (Vaughan 2011). Kyseessä on proteiiniirakenne, ja se on tunnistettu β -nerve growth factoriksi (β NGF) (Adams 2016).

Brownin (2000) mukaan uudelleen astutusta ei suositella ennen kuin edellisestä synnytyksestä on kulunut vähintään 15–20 päivää. Munasarjojen toiminta palautuu noin kymmenessä päivässä synnytyksestä, vaikka jotkut naaraat voivat näyttää kiimaa jo ennen tätä. Synnytyselimet palautuvat noin 15 päivässä. Synnytyksestä kuluneen ajan myötä parittelun todennäköisyys kuitenkin pienenee. Tämän vuoksi naaras pitäisi astuttaa melko nopeasti synnytyksen jälkeen (Pollard ym. 1995). Alpakan astuminen lyhenee ja tiinehtyminen heikkenee, jos parittelukertoja on vuorokaudessa enemmän kuin neljä (Van Saun 2008).

Vaughan ym. (2003) tutkivat, onko munasarjojen follikkelivaiheella vaikutusta parittelukäyttäytymiseen. Munasarjojen tilaa määritettiin ultraäänitutkimuksin ja estradioli- ja progesteronipitoisuuksin. Paritteluasentoon asettumiseen kulunut aika ei riippunut plasman estradiolipitoisuudesta tai suurimman follikkelin koosta. Follikkelin koko Vaughanin ym. (2003) tutkimuksessa vaihteli 3–13 mm:iin ja plasman estradiolipitoisuus oli 0,3–10,0 pg/ml. Nämä havainnot tukevat sitä käsitystä, että naarasalpakat ovat paritteluvalmiita suurimman osan siitä ajasta, jolloin niillä ei ole toimivaa keltarauhasta. Vaughanin ym. (2003) artikkelissa tiinehtyminen oli todennäköisempää eläimillä, joilla oli astutuksen aikaan ultraäänitutkimuksessa alle 10 millimetriä halkaisijaltaan oleva follikkeli ja veren estradiolipitoisuus yli 1 pg/ml. Tiineyden todennäköisyys kasvoi eksponentiaalisesti estradiolipitoisuuden kasvaessa. Yksittäisellä follikkelien ultraäänitutkimuksella ei kuitenkaan voida määrittää optimaalista astutusajankohtaa, sillä ultraäänellä ei pystytä havaitsemaan, onko follikkeli kasvava vai regressoituva ja tuottaako se estradiolia. Plasman estradiolipitoisuus alkoi laskea follikkelin kasvaessa tietyn koon yli. Estradiolipitoisuuden huippu todettiin silloin, kun munasarjoissa oli 7–9 millimetriä halkaisijaltaan oleva follikkeli. Follikkelin ylittäessä 10 mm koon estradiolipitoisuus on alkanut pienentyä.

Alpakoita pidetään ympärivuotisina lisääntyjinä, sillä follikkeliaktiivisuutta esiintyy kaikkina vuodenaikoina. Vuodenajan vaihtelut (valon määrä, ilman lämpötila tai sademäärä) eivät näytä vaikuttavan follikkelidynamiikkaan. Pollard ym. (1995) sen sijaan totesivat, että Uudessa-Seelannissa vuodenaika kyllä vaikuttaa alpakoiden

lisääntymiseen, mutta ei ole rajoittava tekijä. Kevätkaudella naarat eivät olleet yhtä halukkaita paritteluun, parittelut kestivät lyhyemmän aikaa ja parittelua estävää käytöstä (potkiminen, sylkeminen, uhkailu) esiintyi enemmän. Etelä-Amerikassa kasvattajat kuitenkin ajoittavat astutukset niin, että vasat syntyvät lämpimään vuodenaikaan, jolloin myös ravintoa on tarjolla parhaiten (San-Martin ym. 1968, Vaughan 2001). Pollardin ym. (2005) mukaan naaraan kokemuksella (aiempien astutuskertojen määrällä) ei ollut vaikutusta parittelun onnistumiseen. Myöskään urosten käytöksessä ei huomattu kokemuksella olevan merkitystä. Ensimmäistä kertaa astuvat käyttäytyivät samoin kuin useamman kerran astuneet. Urosten välillä oli kuitenkin eroja siinä, kuinka monta prosenttia lauman naaraista uros astui. Tämä selittyy yksilöiden välisillä eroilla libidossa ja laumahierarkialla.

2.2 Tiineysdiagnostiikka

Ensimmäinen merkki alpakan tiineydestä on, kun naaras torjuu orhin astumisyrittäksen noin 14 vuorokautta edellisestä astutuksesta (spit test) (Lancaster 2005). Kaikki naaraat eivät kuitenkaan välttämättä ole tiineitä, vaikka ne torjuvat uroksen astutusyrityksen (Sumar 1996).

Progesteronipitoisuuden mittausta voidaan käyttää ovulaation varmistamiseen 7–9 päivää astutuksen jälkeen tai tiineyden toteamiseen 21 päivää astutuksen jälkeen (Vaughan 2011). 12 päivän kohdalla tiineinä pidetään eläimiä, joiden progesteronipitoisuus on yli 1,8 ng/ml (Sumar 1996). Käytännössä tämä kuitenkin kertoo vain toimivasta keltarauhasesta, jolloin esimerkiksi persistoiva keltarauhanen voi joissain tapauksissa häiritä tätä tiineysdiagnostiikkaa. Vääriä positiivisia tuloksia voidaan saada myös, mikäli alkio on jo menetetty, eikä keltarauhanen ole vielä regressoitunut (Lancaster 2005). Volkeryn ym. (2012) mukaan verinäytteiden otot ovat hyvin stressaavia toimenpiteitä eläimelle. On todettu, että laktoivilla alpakoilla voidaan määrittää progesteronipitoisuus myös maidosta. Tarkoitukseen voidaan etenkin alkutiineyden aikana käyttää lypsylehmille suunniteltuja testejä. Kasvattajat voivat helposti tehdä testin itse ja

näin helposti määrittää, tarvitaanko uusinta-astutusta. Positiiviset tulokset suositellaan tarkastastettavan myöhemmässä vaiheessa esimerkiksi ultraäänitutkimuksella virhepositiivisten tulosten vuoksi.

Peräsuolen kautta suoritettava palpatorinen tiineystarkastus on toisinaan hankalaa eläimen pienen koon vuoksi, erityisesti nuorilla eläimillä, joilla on kapea lantio. Aikuisista eläimistä 90 % voidaan rektalisoida. Tarkastuksen suorittajan käden tulee kuitenkin olla kooltaan riittävän pieni, jotta toimenpide onnistuu ilman eläimen vahingoittumista. Tarkastus voidaan suorittaa 30–45 päivän jälkeen astutuksesta (Sumar 1996). Peräsuolen kautta ultraäänellä suoritettava tiineystarkastus on mahdollista tiineysvuorokaudesta 28 eteenpäin. Vatsanpeitteiden kautta ultraäänitutkimus voidaan suorittaa, kun astutuksesta on kulunut 45–60 päivää (Volkery ym. 2012).

2.3 Naarasalpakan lisääntymisongelmat

On arvioitu, että jopa 50 prosenttia alpakkanaaraista ei pysty tuottamaan jälkeläistä vuosittain (Brown 2000). Hedelmällisyysongelmat voidaan jakaa karkeasti neljään eri kategoriaan: anatomiset epänormaaliudet, eläimen erilaiset hedelmällisyyttä häiritsevät fysiologiset tilat, infektiiviset sairaudet ja eläimen pito-olosuhteista johtuvat hedelmällisyysongelmat (Van Saun 2008). Toistuva astutus on ylivoimaisesti suurin omistajien kertoma syy (75,6 % ilmoitetuista syistä) hedelmällisyystutkimukseen hakeutumiseen, eli naaraan tiineytyvyys koetaan ongelmalliseksi. Muut omistajien kertomat syyt olivat 'aikainen tiineyden keskeytyminen/tiineys ei etene' (18,3 %), 'ei astuttu/uroksen hylkäys' (2,4 %) ja 'selkeä lisääntymistä haittaava epämuodostuma' (4,9 %) (Tibary ym. 2001).

2.3.1 Kohdunkaulan ja kohdun ongelmat

Alpakalla näyttää olevan enemmän sukuelinten anatomisia poikkeavuuksia ja kohdun tulehdustiloja kuin muilla kotieläinlajeilla. Genitaalialueiden infektiot voivat

heikentää hedelmällisyyttä joko hetkellisesti tai pysyvästi (Tibary ym. 2006). Tosin tutkimukset aiheesta ovat puutteellisia (Van Saun 2008). Alpakalla on todettu tiinehtymisen estäviä synnynnäisiä epämuodostumia, kuten emättimen tai emättimenaukon osittainen puuttuminen, persistoiva immenkalvo, emättimen kiinnikkeet ja kaksoiskohdunkaula. Alpakoilla esiintyy myös eriasteisia kohdun epämuodostumia. Kohdusta voi puuttua osia tai äärimmäisessä tapauksessa toinen kohdunsarvi puuttuu (uterus unicornis). Tiineys on mahdollista, mutta jalostuskäyttöä ei suositella epämuodostuman mahdollisen periytymisen takia (Tibary ym. 2001). Tibaryn ym. (2001) mukaan yleisimmät poikkeavuudet näistä ovat persistoiva immenkalvo ja emättimen kiinnikkeet. Ne voivat aiheuttaa kipua astutuksen yhteydessä. Näiden mahdollisuus tulisi ottaa huomioon, mikäli astuminen ei näytä useista yrityksistä huolimatta onnistuvan. Usein näihin tapauksiin liittyen omistajat ovat kertoneet havainneensa veristä tai märkäistä vuotoa (Vaughan 2011).

Persistoiva immenkalvo havaitaan usein ensimmäisen astutuksen yhteydessä astumishaluttomuuden (kiputila) ja astutuksen jälkeisen emätinvuodon perusteella. Persistoivan immenkalvon perinnöllisyydestä alpakoilla ei ole tutkimuksia. Tanin ja Dascanion (2008) mukaan persistoiva immenkalvo on hoidettavissa, mutta tiinehtymisennusteesta ei ole tutkimuksia. On mahdollista, että kohdun sekundaarimuutokset estävät tiinehtymisen ainakin osalla eläimistä.

Vaginiitti eli emätintulehdus on todennäköinen seuraus toistuvien astutusten aiheuttamasta ärsytyksestä (Tibary ym. 2001). Tibaryn ym. (2001) ja Vaughanin (2011) mukaan endometriitti on yksi yleisimmistä hedelmättömyyteen johtavista lisääntymisongelmista. Kohtu tulehtuu usein astutuksen (erityisesti tiheään toistuvien astutusten), synnytyksen tai synnytyselinten tutkimuksen yhteydessä. Kohtutulehduksen aiheuttavat bakteerilajit vaihtelevat, mutta ne ovat usein samoja kuin muillakin kotieläimillä. Kliinisessä tutkimuksessa löydetään vuotoa emättimestä, kohdunseinämän paksuuntumista ja kohdun sisäistä nestettä (Tibary ym. 2001).

Tibary ym. (2001) mukaan endometriittidiagnoosin varmistamiseksi voidaan kohdusta ottaa viljelynäyte bakteerin eristämistä varten. Kohdusta otetussa sytologisessa näytteessä voidaan havaita tulehdusmuutoksia. Viimeisenä vaihtoehtona voidaan ottaa kohdusta kudospala histologisiin tutkimuksiin, jolloin voidaan nähdä usein peruuttamattomat fibroottiset muutokset, jotka vaikuttavat merkittävimmin hedelmällisyyssennusteeseen. Tibary ym. (2006) suosittelevat hoidoksi kohtuhuuteluita yhdistettynä tyhjentäviin oksitosiinipistoksiin (10 IU im). Hoidon jälkeen tiinehtyvyys vaihtelee 30–60 %:iin. Systemisesti annosteltavia antibiootteja voidaan yhdistää hoitoon 3–6 päivän hoitojaksona. Astutukset voidaan aloittaa uudelleen 2–4 viikon kuluttua. Astutuskertoja tulisi olla mahdollisimman vähän, jotta uudelta infektiolta vältetään.

Tulehdus saattaa johtaa kiinnikkeisiin, jotka edelleen heikentävät tiinehtymistä. Kohdun fibroosimuutokset tulisi ottaa huomioon eläimillä, joilla on pitkä lisääntymisongelmahistoria tai toistuvia abortteja. Kohdun seinämissä voidaan nähdä ultraäänitutkimuksessa paksuuntumia ja verisuonten dilataatiota. Diagnoosi voidaan varmistaa biopsialla, jonka perusteella kyetään arvioimaan myös ennustetta tiinehtymiselle. Kohdun fibroottisia muutoksia esiintyy yleensä yli yhdeksänvuotiailla eläimillä. Tällaisissa tapauksissa tiineys menetetään usein aikaisin (Tibary ym. 2001). Muita tiinehtyvyyteen vaikuttavia kohtuongelmia ovat muun muassa kystat, polyyppit ja muut kasvaimet (Vaughan 2011). Toisinaan tiinehtymisongelma voi olla myös pidemmällä munanjohtimissa. Yleisimmät munanjohdinten sairaudet ovat tulehduksia, joista seuraa tukkeutuminen tai nesteen kertyminen (pyosalpinx tai hydrosalpinx) (Tibary ym. 2001).

2.3.2 Munasarjojen sairaudet

Alpakoilla munasarjatoiminnan häiriöiden tutkiminen on haastavaa eläimen pienen koon vuoksi. Munasarjoja voidaan tutkia ultraäänellä, erityisesti kystiset rakenteet voidaan todeta helposti. Munasarjojen toimimattomuus tai follikkelien heikko kasvu voi johtua eläimen aliravitsemuksesta, laktaation aiheuttamasta

anestruksesta, fysiologisesta anestruksesta tai synnyynnäisestä vaivasta (Tibary ym. 2001).

Tibaryn ym. (2001) katsausartikkelissa esiteltiin tutkimus, jossa 155 tiinehtymätöntä alpakkaa tutkittiin kuoleman jälkeen. Munasarjojen osalta löydettiin ryhmästä seuraavia poikkeavuuksia: munasarjojen hypoplasia 16,8 %:lla, follikulaariset kystat 8,4 %:lla, munasarjojen kasvaimet 3,2 %:lla ja munasarjojen abskessit 1,2 %:lla. Munasarjakudoksen hypoplasiaa on toisen lähteen mukaan löydetty 17 %:lla alpakoista (Vaughan & Tibary 2006).

Munasarjojen hypoplasiassa eläimellä ei havaita normaaleja follikkeliaaltoja tiheälläkään ultraäänitutkimuksella kymmenen päivän aikana. Toiset naaraat saattavat kehittää pieniä follikkeleita, mutta ne eivät koskaan saavuta ovulatorista kokoa. Usein hypoplasiasta kärsivillä naarailla on kromosomipoikkeavuuksia (Vaughan & Tibary 2006).

Munasarjojen kystisinä muutoksina pidetään anovulatorisia follikkeleita, joiden halkaisija on yli 15 mm (Tibary ym. 2001). Munasarjarakkuloiden endokrinologiaa on kamelieläimillä tutkittu hyvin vähän, eikä niiden vaikutuksista hedelmällisyyteen, saati itse diagnostiikasta, ole selvyyttä. Hedelmättömyyden vuoksi teurastetuilta alpakoilta on löydetty ylisuuria anovulatorisia follikkeleita enemmän kuin yleisessä teurasmateriaalissa (8,3 vs. 4,7 %). Kaikki kystamaiset muodostumat eivät kuitenkaan ole hedelmällisyysongelmien syynä (Vaughan & Tibary 2006).

Munasarjakasvaimet ovat kamelieläimillä harvinaisia. Alpakalla munasarjojen sairauksista 2,6 % on kasvaimia. Teratooma (monimuotoinen itusoluperäinen kasvain) on yleisin munasarjakasvainten tyyppi alpakalla. Toiseksi yleisin kasvain on granuloosasolukasvain. Alpakalla on todettu myös leidiginsolukasvain, joka lisää veren testosteronipitoisuutta ja aiheuttaa urosmaista käyttäytymistä sekä tiinehtymisongelmia (Gilbert ym. 2006).

2.3.3 Muita mahdollisia ongelman aiheuttajia

Tibaryn ym. (2001) mukaan naarasalpakon haluttomuus paritteluun voi johtua tiineydestä. Ensimmäiseksi tulee siis tarkistaa, ettei paritteluhaluton naaras ole jo tiine. Myös käytösongelmat (eläinten keskinäinen dominanssi) ovat yleisiä ongelmanaiheuttajia parittelutilanteissa, minkä johdosta astutusta kannattaa yrittää eri yhdistelmällä. Lisäksi erilaiset kipua aiheuttavat tilat voivat estää parittelun.

Van Saunin (2008) mukaan seleeniin puutte voi vaikuttaa alpakoiden kykyyn ovuloida. Se voi vähentää tyroksiinin muuntumista trijodityroniiniksi aiheuttaen näin kilpirauhasen vajaatoimintaa, jolla on moninaisia vaikutuksia elimistön toimintaan ja lisääntymiseen. Tätä kautta seleenin puutteella voi olla merkittäviä vaikutuksia alpakoiden lisääntymiseen.

Negatiiviseen energiataseeseen ja alhaiseen kuntoluokaan liitetään erityisesti huono tiinehtyvyys, munasarjojen toimintahäiriöt, lisääntynyt alkiokuolleisuus sekä pitkittyneet anestrus ja kohdun involuutio. Norambuennan ym. (2013) mukaan laamoilla tehdyssä tutkimuksessa todettiin pitkäaikaisen negatiivisen energiataseen pienentäneen dominoivan follikkelin ja keltarauhasen kokoa. Aliravitseminen pienensi lisäksi plasman progesteroni- ja leptiinipitoisuuksia ovulaation ja keltarauhasen muodostumisen aikana. Tämä saattaa selittää erityisesti luonnossa yleisesti tapahtuvat alkiokuolemat. Vaughanin ym. (2011) mukaan toimimattomat munasarjat on yleinen diagnoosi huonokuntoisilla eläimillä tai laktaatiohuipun aikaan (4 viikkoa synnytyksestä), jolloin kaikki ravintoaineet ohjataan suoraan maidontuotantoon. Lisäksi maidontuotantoon liittyy munasarjojen toimintaa inhiboivia hormoneja.

Vaughanin ym. (2003) mukaan astumishaluttomuutta voi aiheuttaa myös persistoiva keltarauhanen eli pitkittynyt (yli 12 päivää kestävä) luteaalivaihe. Progesteronipitoisuus on korkeahko, ja naaras ei ole suostuvainen astutukseen, vaikka se ei ole tiine. Se, esiintyykö persistoivaa keltarauhasta todella

kamelieläimillä, vai onko kyseessä vain luteinisoitunut follikkeli, on epäselvää. Hoitona käytetään luteolyttistä annosta prostaglandiinia lihaksensisäisenä injektiona (dinoprosti 5 mg tai kloprostenoli 175 µg). Hoidon vaste tulee testata uroksella 24 tuntia injektioista. Mikäli ensimmäisellä annoksella ei ole vaikutusta, toistetaan hoito päivittäin 2–7 peräkkäisenä päivänä.

Van Saunin (2008) artikkelin mukaan kamelieläimillä on normaalisti suurempi veren ureapitoisuus verrattuna muiden märehtijöiden pitoisuuksiin. Suuret pitoisuudet saattavat johtua proteiinien liiallisesta saannista, poikkeavasta urean metaboliareitistä tai perinnöllisesti korkeasta urean metabolia-asteteesta tai kyseessä voi olla jokin ylläolevien kombinaatioista. Lypsykarjalla kohonnut ureapitoisuus on yhdistetty tiinehtymisongelmiin. Aihe vaatii lisätutkimuksia, mutta alpakalla korkeat urea-pitoisuudet voivat siis aiheuttaa alkutiineyden menetyksiä.

2.4 Orhien lisääntymisongelmat

Orhien lisääntymisongelmia ei ole kartoitettu kovin hyvin. Patologisten epämuodostumien osuus jalostukseen käytetyissä orhissa oli Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan 18 % (tarkemmin eroteltuna kivesten hypoplasia 10 %, piilokivekset 6 %, ektooppiset kivekset 2 %). Teurasmateriaalista tutkituissa eläimissä epämuodostumien esiintyvyys oli hieman suurempi ollen 31 % (kivesten hypoplasia 11 %, piilokivekset 3 %, ektooppiset kivekset 1 %, kystat 15 %)(Tibary ja Vaughan 2006). Täysin steriilejä uroksia (tutkituissa näytteissä ei merkkejä siittiöistä) on jopa 20 % tutkitusta populaatiosta (San-Martin ym. 1968).

2.4.1 Kivesten hypoplasia ja surkastuminen

Kivesten hypoplasia on synnynnäinen patologinen tila, joka usein huomataan vasta lisääntymisiässä. Kamelieläimillä epäillään kivesten hypoplasian olevan perinnöllinen. Alpakalla kiveksiä pidetään hypoplastisena silloin, kun niiden pituus

on alle 3,7 cm ja leveys alle 2,5 cm. Tila voi olla bilateraalin tai unilateraalin, ja joko osa kiveksestä tai koko kives on surkastunut. Useimmiten tila on kuitenkin bilateraalin, vaikka vasemmanpuoleinen kives onkin alttiimpi hypoplastisille muutoksille kuin oikea. Diagnosoinnissa käytetään apuna biopsiaa, missä nähdään spermatogeneesi (siittiöiden muodostumisen) puute. Histologisissa näytteissä nähdään muutoksia kiveksen parenkyymissä, minkä vuoksi spermatogeneesi ei toimi. (Tibary ja Vaughan 2006)

Kiveksen surkastuma (degeneraatio) on yleisin hankitun hedelmättömyyden syy. Surkastuneet kivekset ovat konsistenssiltaan joko kovat ja fibroottiset tai pehmeät. Surkastuma saattaa johtua lämpörasituksesta (heat stress), traumasta, kroonisesta kivistulehduksesta tai kivespussin tulehduksesta tai sekundaarisesti systeemisestä sairaudesta, kuumeesta, toksiineista, ravinnon puutteesta, hormonaalisesta epätasapainosta tai stressistä (Tibary ja Vaughan 2006). On viitteitä myös siitä, että esimerkiksi nautojen virusripuli (BVD), klamydia, mykoplasmat ja Q-kuume vaikuttavat kiveksen toimintaan ja ovat näin osasyynä kamelieläimillä yleiseen kiveksen surkastumaan (Tibary ym. 2006). Toisin kuin peruuttamattomassa hypoplasiaassa, kiveksen surkastumassa yllä mainittujen aiheuttajien poisto saattaa johtaa kiveksen germinaalisen epiteelin uusiutumiseen ja kiveksen normaalin toiminnan palautumiseen (Tibary & Vaughan 2006).

2.4.2 Orkiitti

Orkiitti eli kivistulehdus on alpakoilla harvinainen (Tibary & Vaughan 2006). Kivistulehdus on useimmiten seurausta kivespussin haavasta (Tibary ym. 2006). Tibaryn ym. (2008) mukaan kivespussien traumat ovat yleisiä uroseläinten yhteenotoissa, erityisesti lisääntymiskaudella. Traumat ovat yleensä puremajälkiä ja vaihtelevat pinnallisista haavoista vakaviin repeämiin ja verenvuotoihin kiveksissä. Tulehduksien antibioottihoidoilla on huono ennuste, ja kivekset usein degeneroituvat, joten suositeltavinta on eläimen kastraatio (Tibary ym. 2006).

Orhilla lämpörasitus (ympäristöperäinen tai patologinen) on yleisin syy lisääntymiskyvyn heikkenemiseen (Tibary ym. 2008). Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan se saattaa johtaa skrotaaliseen ja preputiaaliseen turvotukseen, eli vakavan hydrocelen muodostumiseen (vesikives = nesteen kertyminen viskeriaalisen ja parietaalisen tunica vaginaliksen väliin). Tämä heikentää kivesten lämmönsäätelyä sekä näin ollen vähentää siemennesteen määrää ja heikentää sen laatua. Lämpörasitukselle altistavia tekijöitä ovat muun muassa pitkittynyt kuumuus ja kosteus, varjon puute, pitkä karva, tumma väri ja ylipaino. Riskiä kasvattavat vielä stressaavat tilanteet, kuten kuljetus, eläinten yhteenotot ja astutus. Monet tapauksista paranevat itsestään ilman viiletessä, mutta uros saattaa olla hedelmätön vaihtelevan ajanjakson, yleisimmin kahdesta kuukaudesta jopa vuoteen.

Alpakoilla esiintyy suhteellisen yleisesti kystisiä rakenteita kiveksissä. Tapausten esiintyvyydeksi on esitetty 14,5 % (Kuzler ym. 2006). Nesteentäyteisiä kystisiä rakenteita on löydetty muun muassa lisäkiveksistä, jotka ovat siittiöiden kypsymisen kannalta tärkeitä (Gray ym. 2007). Useimmiten tapaukset liitetään krooniseen kivistulehdukseen, ja niiden yhteydessä voi löytyä fibroottisia muutoksia (Kuzler ym. 2006).

2.4.3 Peniksen alueen ongelmat

Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan ongelmat peniksessä ja esinahassa ovat alpakalla harvinaisia näiden anatomisen sijainnin vuoksi. Esinahka saattaa tulehtua muun muassa trauman tai hyönteisten vuoksi. Turvotuksen voi aiheuttaa myös revennyt virtsaputki tai lämpörasitus. Myös esinahan prolapsia esiintyy alpakoilla.

Tibary ym. (2008) toteavat erityisesti pitkäkarvaisilla suri-alpakoilla esiintyvän peniksen ympärille kiertyneitä karvoja, jotka voivat vaurioittaa limakalvoja. Yleisimmin ongelma huomataan astutustilanteessa havaittavan orhin

epämukavuuden perusteella. Oireena voi olla myös märkäinen tai verinen vuoto esinahasta.

2.4.4 Libido ja siemennesteen koostumus

Tibaryn ja Vaughanin (2006) mukaan yksi tavallisimmista orhin hedelmällisyysongelmista on seksuaalisen halukkuuden väheneminen tai täydellinen puute. Syynä tähän saattaa olla muun muassa hormoniepätasapaino, lämpörasitus, muu stressin aiheuttaja tai muu yleisesti heikentävä sairaus. Libidoa pystytään parhaiten tarkkailemaan vastaanottavaisen naaraan läheisyydessä. Käytösongelmat astutuksessa voivat johtua myös orhin ujoudesta tai kokemattomuudesta.

Astutuskaudella useita kertoja päivässä astuvat orhit eivät välttämättä ejakuloi lainkaan. Bravo ym. (1997) ja Urquieta ym. (2005) tutkivat siemennesteen laatua useasti astuvilla orhilla. Molemmat havaitsivat siittiöiden pitoisuuden ja kokonaismäärän pienenevän astutuskertojen lisääntyessä, mikä voi heikentää tiineyttävyyttä. Bravon ym. (1997) mukaan siittiöiden liikkuvuus sekä elävien siittiöiden ja normaalien siittiöiden osuus kokonaismäärästä eivät kuitenkaan muuttuneet astumiskertojen lisääntyessä, mutta häntävikaisten siittiöiden osuus kuitenkin kasvoi. Urquietan ym. (2005) mukaan astutusjakso ei saisi kestää viittä päivää pidempään (yksi astutus/päivä), ja tämän jälkeen tulisi uroksella olla lepojakso. Tutkimuksessa käytetty kahden päivän lepo ei ollut riittävän pitkä palautumisaika. Brownin (2000) mukaan myös jatkuva naaraiden läsnäolo vähentää orhin seksuaalista aktiivisuutta jopa niin, että astumishalukkuus katoaa kokonaan. Orhin seksuaalinen aktiivisuus palaa kuitenkin normaaliksi lähes heti, kun sille esitellään uusi naaraslauma. Jos uroksia ja naaraita pidetään erillään ja astuminen sallitaan silloin tällöin, esimerkiksi kerran kuukaudessa, molemmat sukupuolet pysyvät seksuaalisesti aktiivisina koko vuoden.

Kuzlerin ym. (2006) mukaan alpakoiden ruokinnalla on merkitystä siemennesteen laatuun. Alpakoiden ruokkiminen lampaille tai hevosille tarkoitetuilla lisärehuilla saattaa vähentää siittiöiden määrää ja heikentää liikkuvuutta. Lisärehujen ansiosta eläimet kuitenkin kasvavat nopeammin ja saavuttavat puberteetin aiemmin.

2.5 Tiineysajan ongelmat

2.5.1 Alkiokuolemat

Vaikka alpakalla tiineyden keskeytymisten ajallinen luokittelu ei ole määritelty yhtä tarkkaa kuin esimerkiksi naudalla, on 60. tiineysvuorokautta myöhemmät keskeytymiset luokiteltu aborteiksi. Tätä varhemmat keskeytymiset ovat alkiokuolemia. Alkion varhaiskuolemana pidetään 30 ensimmäisen vuorokauden aikana keskeytyneitä tiineyksiä (Knight ym. 1995). Alkion varhaiskuolemat ovat yleisiä alpakoilla, ja ne näyttäisivät olevan suurin yksittäinen syy huonoon hedelmällisyyteen. Selkeitä syitä näiden yleisyyteen ei tiedetä, mutta on osoitettu, että oikean kohdunsarven ongelmat ja kaksostiineydet ovat ainakin osasyynä. Lisäksi epäillään, että muun muassa ravinnon puute, kromosomaaliset epänormaaliudet, infektiot ja stressi (kuljettaminen/ totuttelu uuteen paikkaan) voivat olla osasyynä luomisiin (Vaughan 2011). Ensimmäisen tiineyskuukauden aikaiset luomiset jäävät usein myös huomaamatta ulkoisten merkkien puuttuessa.

Vaikka ovulaatio voi tapahtua kummasta munasarjasta tahansa, lähes kaikki tiineydet ovat kuitenkin vasemmassa sarvessa (Campbell ym. 2015). Fernandez-Bacan ym. (1970) mukaan oikeasta munasarjasta ovuloituneista munasoluista kehittyneet alkiot joutuvat siirtymään vasempaan kohdunsarveen kehittyäkseen. Brownin (2000) katsauksessa todettiin, että puolet (50,4 %) vasemman sarven tiineyksistä on alkujaan oikeasta munasarjasta. Mikäli kohdunsisäinen siirtyminen ei onnistu, alkio mitä luultavimmin menetetään. Syytä siihen, miksi oikea kohdunsarvi ei kykene ylläpitämään tiineyttä, ei varmasti tiedetä. On mahdollista, että olosuhteet alkionkehitykselle ovat epäsuotuisat tai oikealla puolella on

voimakas luteolyttinen toiminta. Fernandes-Baca ym. (1970) totesivat, että vain muutamat oikealle puolelle kiinnittyneistä alkioista selvisivät yli 30 vuorokautta, yksikään ei yli 87 vuorokauden.

Kuten muillakin kotieläimillä tiineyden ensimmäinen kuukausi on alpakalla kriittistä aikaa tiineyden jatkumisen kannalta. Arviot alkiokuolemien yleisyydestä vaihtelevat varsin paljon riippuen tarkastellun ajanjakson pituudesta, käytetyistä menetelmistä sekä tutkimusympäristöstä ja olosuhteista. Karkeasti ottaen noin puolet tiineyksistä päättyy alkiokuolemaan. Tämä arvio perustuu neljään yksittäiseen tutkimukseen, joissa alkiokuolemien insidenssiksi on todettu 35 % (Bravo ym. 2010), 45 % (Ratto ym. 2011) sekä 50 ja 58 % (Fernandez-Baca 1970, Bravo ja Sumar 1985). Näissä tutkimuksissa tarkastelujakso on vaihdellut 35–45 vuorokauteen, mutta toisaalta on todettu, että suurin osa alkiokuolemista tapahtuu ennen tiineysvuorokautta 27 (Ratto ym. 2011), jolloin tarkasteluajanjakson vaihtelulla ei liene merkittävää vaikutusta. Edellisellä astutuskaudella tyhjäksi jääneillä naarailla on jonkin verran suurempi alkiokuoleman riski uudellakin astutuskaudella kuin imettävillä tai ensikkonaarailla (46 % vs. 29–30 %) (Bravo ym. 2010).

2.5.2 Abortit

Tiineyden keskeytymiset 60. tiineysvuorokauden jälkeen luetaan aborteiksi. Tässä vaiheessa keskeytyminen havaitaan usein vuotona ja sikiön ulos tulona. Abortin syyn selvittäminen on erittäin hankalaa. Yksittäisellä eläimellä abortin voi aiheuttaa esimerkiksi stressi, yleistilaan vaikuttavat sairaudet, rehun puute tai huono laatu, lisääntymiselinten toiminnalliset häiriöt, lääkitykset tai napanuoran kiertymät (Mueller & Broadbent 2007). Mikäli laumassa luo useita eläimiä, syynä ovat usein erilaiset infektiot, mm. klamydia, toksoplasma, leptospiira, brusella, neospora, BVD tai mahdollisesti salmonella (Tibary ym. 2006).

Knight ym. (1995) totesivat alpakoiden luomisten esiintymisen olleen yli 120 vuorokauden tiineyksissä ryhmästä riippuen 9,6–16,7 %. Näin ollen abortit voivat

olla merkittävä osa kaikista tiineyden menetyksistä. Myös vuodenajalla saattaa olla vaikutusta tiineyden jatkumiseen. Tiineysvuorokausien 30–81 välillä syksyllä tiinehtyneiden alpakoiden tiineyden keskeytymisen todennäköisyys oli 17,8 % ja keväällä tiinehtyneiden 2,8 % (Knight ym. 1995).

Kaksosten syntymä on kamelieläimillä hyvin harvinaista. Kaksostiineyksiä on todettu esiintyvän 12,5 %:ssa alkutiineyksistä (Bravo ym. 2000). Campbellin ym. (2015) mukaan noin kolmasosa (37,5 %) kaksostiineyksistä keskeytyi kokonaan. Lopuissa (62,5 %) toinen sikiö menetettiin aikaisessa vaiheessa johtaen vain yhden vasan syntymiseen. Campbellin ym. (2015) mukaan kaksostiineys on tärkeä alkiokuolemien syy, sillä, kuten edellä todettiin, merkittävä osuus näistä keskeytyy kokonaan. Patologiset tutkimukset viittaavat siihen, että abortti voi johtua istukan riittämättömyydestä ylläpitää kahta sikiötä. Kaksosaborteissa on havaittu istukassa olleen vähemmän nukkavilluksia ja enemmän mineralisaatiota, mitkä heikentävät istukan toimintakykyä (Schaefer ym. 2012).

Serrano-Martinez ym. (2007) tutkivat Perussa infektioiden merkkejä abortoituneista sikiöistä. *Neospora caninum* -infektioita löydettiin 28 %:lla (14/50) sikiöistä. Tämä viittaa siihen, että *N. caninum* saattaa aiheuttaa abortteja alpakoiden. Aborteista suurin osa oli tapahtunut tiineyden keskivaiheilla. Dubeyn ym. (2014) mukaan Yhdysvalloissa on todettu *Toxoplasma gondii* -alkueläimen aiheuttama abortointi, ja kohonneita vasta-ainepitoisuuksia on todettu verinäytteissä aiemmin. Tämän perusteella *T. gondii* täytyy ottaa huomioon myös alpakoiden aborttien mahdollisena aiheuttajana. Perussa tehdyssä tutkimuksessa *T. gondii* ei ole kuitenkaan todettu aiheuttaneen abortteja (Serrano-Martinez ym. 2007).

BVD-viruksen on todettu aiheuttavan abortteja sekä alkutiineydessä että myöhemmin (Carman ym. 2005). Alkutiineydessä (32–133 pv) infektoidut emät tuottavat 82 prosentin todennäköisyydellä kantajavasan, jonka on syntyessään pienikokoinen ja kasvaa heikosti. Vasa kuolee myöhemmin, tai se jää viruserittäjäksi (Mueller & Broadbent 2007). Belknapin ym. (2000) mukaan BVD:tä

tulisikin epäillä aborttien aiheuttajaksi, mikäli eläimillä esiintyy ripulia, huonokuntoisuutta ja painonmenetystä. Nautojen diagnostisia testejä voidaan käyttää myös alpakalla (Carman ym. 2005). Paljon matkustavat alpakat ovat kohtalaisen suuressa vaarassa saada infektion (näyttelyt, astutusmatkat jne.) (Mueller & Broadbent 2007). Eviran mukaan Suomi on nykyisin BVD-vapaa, ja muuallakin Skandinaviassa nautatilojen tapaukset ovat usein yksittäisiä. Alpakoita on kuitenkin mahdollisesti tuotu maahan vastoin ETT:n tuontivaatimuksia, jolloin niiden joukossa saattaa olla yksittäisiä tautia-kantavia yksilöitä.

2.5.3 Aborttien tutkiminen ja ehkäisy

Aborteja selvitettäessä kannattaa ottaa esitetoina ylös ainakin emän kuljetukset tiineyden aikana, tiineyden kesto ja eläinliikenne tilalla. Patologiseen tutkimukseen voi lähettää kokonaisen vasan tai, mikäli se on hankalaa, ainakin verinäytteen, vatsalaukun sisältöä ja asianmukaisesti käsiteltyt pienet palat merkittävistä sisäelimistä (maksa, keuhkot, munuaiset, lisämunuaiset, sydän, kateenkorva, aivot, perna ja osa ohutsuolta) tai selkeästi muuttuneista alueista. Lisäksi olisi hyvä tutkia istukka mahdollisten muutosten varalta. Erityisesti kroonisten tulehdusten aiheuttamat paksuuntumat ja kalvojen samentumat on helppo tunnistaa. Istukasta voidaan lähettää osia histopatologiseen tutkimukseen, erityisesti muuttuneilta osin. Myös emän verinäyte kannattaa ottaa tutkittavaksi (Tibary ym. 2006).

Aborttien ehkäisyssä ensiarvoisen tärkeää on huolehtia tartuntateiden katkaisemisesta. Aborttitilanteissa tilalla tulisi olla selkeä ohjeistus abortoituneiden sikiöiden hävittämisestä, jotta tauti ei leviä eteenpäin. Erityisen tärkeää on huolehtia hygieniasta, mikäli abortoituvaa sikiötä pitää avustaa ulos. Kontaktit muihin eläimiin ja eläinryhmiin (mm. märehitjät) tulee minimoida. On myös huomattava estää mahdollinen tartunnan leviäminen hoitajan ja hoitovälineiden kautta. Eläinten omistajalla tulee olla käsitys erilaisista ongelmia edeltävistä merkeistä, esimerkiksi poikkeavista vuodoista (Mueller & Broadbent 2007). Tiineyden viimeisten 60 päivän aikana tulisi välttää emälle stressaavia tapahtumia,

kuten keritseminen, kuljettaminen, rokotus, madotus tai lauman muuttaminen. Myös poikkeavat säätilat, esimerkiksi jatkuva kuumuus ja kosteus tai kylmyys, saattavat aiheuttaa stressiä (Tibary ym. 2006). Tilalle saapuville uusille eläimille tulisi olla kunnollinen eristys, jonka vähimmäispituudeksi suositellaan kolmea viikkoa (Tibary ym. 2006). Yleisesti on myös tärkeää ylläpitää ehkäisevää terveydenhuoltoa, huolehtia oikeankokoisista laumoista (sekä laumajaosta) ja minimoida stressi, tarkkailla ruokintaa ja pitää huolta madotuksista (Mueller & Broadbent 2007).

2.5.4 Akuutit ongelmatilanteet tiineellä eläimellä

Akuutteja ongelmatilanteita tiineellä eläimellä ovat muun muassa kohtukierre, emättimen esiinluiskahdus ja kohdun repeämä. Yleisin komplikaatio edellä mainittujen ohella lopputiineellä eläimellä on hepaattinen lipidoosi (Tibary ym. 2008).

Tibaryn ym. (2008) mukaan kohtukierre ei ole kovin yleinen alpakoilla johtuen todennäköisesti niiden ruumiin koosta ja ravinnosta. Kohdun repeäminen on useimmiten kohtukierteen komplikaatio, joten sitäkään ei esiinny kovin usein. Vaginaprolapsia esiintyy yleisimmin kahden viimeisen tiineyskuukauden aikana johtuen todennäköisimmin lopputiineyden kohonneen estrogeenipitoisuuden aiheuttamasta ligamenttien löystymisestä. Erityisesti riskissä ovat useamman kerran synnyttäneet sekä yli- ja alipainoiset eläimet.

2.6 Synnytys ja sen komplikaatiot

2.6.1 Normaali synnytys

Keskimääräinen tiineyden pituus alpakalla on 340 ± 10 päivää (San-Martin ym. 1968). Vasomiskerta tai syntyvän vasan sukupuoli eivät vaikuta tiineyden pituuteen.

80 prosenttia vasoista syntyy aamulla–aamupäivällä, klo 6:00–13:00 (Anderson 2009). Whiteheadin (2009a) mukaan suuri osa synnytyksistä luonnossa tapahtuu aamupäivällä, jotta vasan karva ehtii kuivua ja eläin kerätä lämpöä yötä vasten. Synnytyksen ensimmäinen vaihe, avatumisvaihe, kestää usein 1–6 tuntia. Emä vetäytyy laumasta, on levoton eikä syö. Toinen vaihe, työntövaihe, on usein nopea ja raju kuten tammalla ja kestää usein alle puoli tuntia. Synnytyksen kolmas vaihe, jälkeisvaihe, kestää noin 4–6 tuntia. Jälkeisten jääminen on harvinaista ja palautuminen synnytyksestä muutoinkin nopeaa.

Ferrerin ym. (2013) mukaan alpakan sikiön aktiviteetin on todettu olevan huomattavasti pienempi kuin esimerkiksi hevosen tai naudan sikiöillä. Alpakan sikiön liikehdintä kohdussa vähenee tiineyden edetessä. Syitä tähän saattavat olla sikiön kasvava koko, sikiönesteiden pieni määrä, lyhyt napanuora tai vesikalvon kiinnittyminen. Kymmenen kuukauden tiineydessä alpakoiden sikiöt ovat tyypillisesti etutilassa. Mikäli vasa ei ole kääntynyt etutilaan kymmeneen kuukauteen mennessä, tulee synnytystä valvoa erityisen tarkkaan mahdollisten komplikaatioiden takia.

2.6.2 Dystokia

Synnytysvaikeudet ovat harvinaisia. Eräissä tutkimuksissa (1660 synnytystä) todettiin alpakalla esiintyvän synnytysvaikeuksia 1,6 %:ssa synnytyksistä (Anderson 2009). Mikäli emällä on poltteita ilman havaittavaa synnytyksen edistymistä 10–15

minuutin ajan, tulisi tilanne tarkistaa vasan virheasennon varalta (Whitehead 2009a). Useimmat synnytysvaikeudet johtuvat väärästä tarjonnasta tai asentovirheestä (Brown 2000). Virheasunnoista 30 % oli takatiloja (Anderson 2009). Lisäksi vaikeuksia voivat aiheuttaa heikot tai puuttuvat supistukset (inertia uteri) tai synnytysteiden epätäydellinen avautuminen (Tibary ym. 2008). Sharpen ym. (2009) mukaan omistaja tai eläinlääkäri avusti 26 %:ssa synnytyksistä. 7 % synnytyksistä arvioitiin vaikeiksi.

Andersonin (2009) mukaan kohdun torsio on yleinen syy eläinlääkärin kutsumiseen alpakkatilalle. Sairaaloiden tilastoissa torsiot lienevät kuitenkin ylliedustettuna, koska niitä lähetetään usein. Kohtukierre ilmenee alpakalla 2–6 viikkoa ennen synnytystä. Sen syitä ei tiedetä, mutta epäillään, että torsion riskiä lisää emän käytös, kuten ylimääräinen piehtarointi (nähdään usein, kun emä siirrettään uudelle alueelle tiineyden loppupuolella). Kohtutorsio on merkittävä riski sekä emälle että vasalle. Mahdollisia komplikaatioita ovat vasan tai emän kuolema, ennenaikainen synnytys, kohdun iskeemiset vauriot ja kohdun tai munasarjojen valtimoiden verenvuoto. Andersonin (2009) 20 torsiotapauksesta (alpaka ja laama) 14:ssä vasa syntyi elävänä, loput kuolivat.

On esitetty, että alpakoiden synnytystiet vaurioituvat herkemmin kuin esimerkiksi lampaiden tai nautojen synnytystiet, joten synnytysavun yhteydessä on käytettävä riittävästi liukasteita (Anderson 2009). Synnytysvaikeuksien hoidossa onkin erittäin tärkeää toimia hellävaraisesti, sillä eläin voi menettää lisääntymiskykynsä iatrogeenisten vaginan kiinnikkeiden ja kohtunkaulan traumojen vuoksi pitkittyneessä manipulaatiossa (Tibary ym. 2008).

2.7 Alpakkavasan ensimmäinen viikko

Synnytyksen jälkeen vasa useimmiten nousee seisomaan tunnin sisällä, kävelee kahden tunnin sisällä ja imee ensimmäisen maitoannoksen 2–4 tunnin sisällä syntymästään. Mekonium tulee 18–24 tunnin kuluttua syntymästä (Knight ym.

1995). Vasan syntymäpainon tulisi olla vähintään 5,5 kg (vaihteluväli 5–9 kg) ja painonnousun tämän jälkeen 0,25–0,5 kg/pv (Jones & Boileau 2009). Vasa ruokailee usein (2–3 kertaa tunnissa), lyhyen aikaa (alle minuutin) imien vähän molemmista nisistä. Mikäli ruokailu on tiheämpää tai jatkuu pitkään, tulee emän maidontuotanto tarkistaa (Whitehead & Andersson 2006).

2.7.1 Riskiryhmien määrittely ja ennenaikaisen vasan piirteet

Alpakoilla tiineyden kestossa on melko suurta vaihtelua, kirjallisuuden mukaan 340–375 päivään (Whitehead 2009a). Keväällä emät kantavat pidempään kuin syksyllä. Alle 335 vuorokauden tiineyksistä elävänä syntyneitä vasoja pidetään ennenaikaisina (Whitehead 2009a), vaikka Tibary ym. (2008) antavatkin väljemmän, 315 päivän, rajan. Joskus normaaliaikaisina syntyneissä vasoissa havaitaan keskosen piirteitä (dysmaturia). Molempien ryhmien vasat kuuluvat sairauksille tai ongelmille alttiiden vasojen riskiryhmään. Kolmas riskiryhmä on normaaliaikaiset täysin kehittyneet vasat, joilla on ollut pitkä ja hankala tai muulla tavoin komplisoitunut synnytys, mikä heikentää niiden selviytymismahdollisuuksia (Whitehead 2009a).

Whiteheadin (2009a) mukaan ennenaikaiset vasat painavat huomattavasti vähemmän kuin täysiaikaiset, eivät pysty nousemaan ylös tai seisomaan, eivätkä ne pysty pitämään päätään koholla. Tämä johtuu heikosti kehittyneistä lihaksista. Vasalla on usein taakse kääntyneet luppakorvat epäkypsän ruston vuoksi. Turkki on silkkinen ja raajat ovat yliojentuneet carpukselta ja vuohiselta. Hampaat eivät ole puhjenneet, ja imurefleksi on heikko tai puuttuu kokonaan. Lisäksi vasalla saattaa olla kumimainen peite kynsissään ja paksu epidermaalinen kalvo tiukasti kiinni jalkapohjissa ja iho-limakalvo rajapinnoilla. Lisäksi ennenaikaisten vasojen sisäelinten kehitys tai toiminta saattaa olla vielä vajavaista, mikä altistaa niitä edelleen uusille ongelmille (Whitehead 2009a). Suoliston epiteelin kypsyttömyys saattaa haitata ternimaidon immunoglobuliinien imeytymistä (Whitehead 2009b). Hengityselinten toiminta kärsii surfaktantin (pintajännitystä

alentava aine) puutteesta, mikä johtaa hapenpuutteeseen yhdessä hidastuneen hengitystiheyden kanssa (Whitehead 2009b).

2.7.2 Vasojen kuolleisuus ja sairastuvuus

Ensimmäiset tunnit synnytyksen jälkeen ja sitä seuraava viikko ovat tärkeässä asemassa vasan selviytymisen kannalta. Vaikea synnytys, erityisesti avustettu, lisää selvästi vasojen kuolleisuutta ja sairastuvuutta (Sharpe ym. 2009). Usein sekä vasa että emä ovat uupuneita pitkään kestäneen synnytyksen jälkeen, jolloin vasan ternimaidon saanti myöhästyy aiheuttaen edelleen lisäongelmia (Whitehead 2009b). Vasa voi kärsiä myös synnytyksen aikaisesta hapenpuutteesta, josta seuraa dummy cria syndrome, joka on vastaava tila kuin varsalla (Whitehead 2009b).

Barvon ym. (2009) selvityksen mukaan perinataalikuolleisuus oli ensimmäisen viikon aikana noin 6 %. Nuorilla emillä (2–3 vuotiaat) vasakuolleisuus oli 11,3 %, tätä vanhemmilla 5,9 %. Ero saattaa johtua ternimaidon määrästä ja koostumuksesta tai emätaitojen kehittymisestä. Sharpen ym. (2009) tutkimuksessa vasojen kahdella ensimmäisellä elinviikolla kuolleita vasa oli hieman vähemmän, 2,1 %. Ensimmäinen elinviikko on siis erityisen merkityksellinen vasan selviytymisen kannalta.

Ensimmäisen elinviikon aikana kuolleet vasat olivat selviytyneitä kevyempiä; suurin syy vasojen kuolleisuuteen onkin nälkiintyminen (Bravon ym. 2009). Pienet vasat eivät jaksaisoa ja imeä, mikä vaikeuttaa niiden ternimaidon saantia. Emoilla voi olla vaikeuksia tuottaa ternimaitoa. Usein ensimmäinen merkki ongelmista on se, että painoa ei kerry odotetusti tai jopa painon menetys. Tämän vuoksi vasojen punnitseminen ensimmäisten elinviikkojen aikana on ensiarvoisen tärkeää. Ongelmiin on helpompi puuttua ennen kuin vasa on huonossa kunnossa (Whitehead 2009a). Pienikokoiset ja muut riskiryhmien vasat ovat alttiita hypotermialle sekä muulle ympäristön aiheuttamalle paineelle ja voivat siten

menehtyä ilman varsinaista sairautta (Whitehead 2009b). Vastasyntyneiden korkean kortisolipitoisuuden vuoksi vasat voivat aluksi näyttää terveiltä, mutta jo muutaman tunnin kuluttua tila heikkenee metabolisten ongelmien vuoksi (Tibary ym. 2008). Huonon suolistomotiliteetin vuoksi vasat kärsivät myös kaasuuntumisesta ja mekoniumin retentiosta (Tibary ym. 2008).

Sharpen ym. (2009) selvityksen mukaan kahden ensimmäisen elinviikon aikana 37 % vassoista sairastui, yleisimmin ripuliin (23 %). Syntymäajankohdalla näyttää olevan merkitystä: syksyllä syntyneillä vassoilla on suurempi riski sairastua kuin kesällä syntyneillä. Whiteheadin (2009b) mukaan alle kahden viikon ikäisillä vassoilla ongelmat ovat usein usean tekijän aiheuttamia. Monet emään liittyvät tekijät heikentävät vasan selviytymismahdollisuuksia. Tällaisia ovat käyttäytymisongelmat, heikko emovaisto, ensisynnyttäjä, huonosti kehittyneet utareet, mastiitti eli utaretulehdus, huono emän kuntoluokka tai liikalihavuus. Brownin (2000) mukaan useamman kerran poikineilla emillä on parempi ternimaidon laatu ja määrä verrattuna nuoriin emiin sekä niiden emätaidot ovat kehittyneemmät, mikä edesauttaa vasan selviytymistä.

2.7.3 Passiivinen immunitteetti ja sen epäonnistumisen aiheuttamat ongelmat

Vasat syntyvät ilman vasta-aineita kamelieläinten istukkarakenteen vuoksi (Whitehead 2009a). Elintärkeät vasta-aineet vasa saa ternimaidossa. Immunoglobuliini G:n (IgG) imeytyminen vasan suolistosta vähenee ensimmäisen vuorokauden jälkeen, joten ternimaidon juomisella riittävässä määrin heti alkuun on ensiarvoisen tärkeää. IgG-pitoisuudet voidaan tarkastaa 18 tuntia syntymän jälkeen. Seerumin totaaliproteiinipitoisuuden ollessa alle 5 mg/dl viittaa tulos selkeästi immuunipuutokseen (Whitehead 2009a). Pinnin ym. (2013) mukaan kaupallisesti tarjottavat Immunoglobuliinien pikatestit eivät ole täysin luotettavia immuunipuutoksen diagnosointiin vassoilla, vaikka testi olisi hyväksytty kamelideille. Alan kehitys on kuitenkin nopeaa ja uusia luotettavampia testejä kehitetään jatkuvasti. Passiivisen immunitteen epäonnistuminen on yksi

suurimmista vastasyntyneiden vasojen menehtymisen syistä. Whiteheadin (2009a) mukaan 9 % menehtyneistä vasoista kärsi passiivisen immunitietin epäonnistumisesta, Pinnin (2013) mukaan jopa 21 %.

Ennenaikaisena syntynyt vasa on erityisen altis passiivisen immunitietin epäonnistumiselle. Vasan heikon imemisen lisäksi ongelma voi olla emän maidontuotannossa. Maitorauhasten kehitys emällä voi olla vielä kesken, mikäli vasa syntyy ennenaikaisesti. Mikäli ternimaitoa ei tule emältä, suositellaan ensisijaisesti toisen emän ternimaitoa tai pakastettua ternimaitoa, mutta myös lehmän tai vuohen ternimaitoa voidaan käyttää, mikäli muuta ei ole saatavilla (Whitehead 2009a). Suositelluinta on juottaa pieniä määriä (10–15 % vasan painosta ensimmäisen vuorokauden aikana) noin kahden tunnin välein. Viisikiloisen vasan kohdalla tämä tarkoittaa vuorokausiannoksena noin 500–750 ml (Whitehead 2009a). Pullojuotossa tulee kiinnittää erityistä huomiota välineiden puhtauteen, jotta patogeenejä ei näin päätyisi vasan ruoansulatuselimistöön. Maidon ylijuotto voi aiheuttaa ripulia (Whitehead 2009b). Tibaryn ym. (2006) mukaan emän mastiitti heikentää vasojen selviämistä, joten se tulee ottaa huomioon hoidettaessa sairastuneita vasoja, vaikka mastiitti onkin suhteellisen harvinainen alpakalla. Vaikka ternimaidon saannista huolehdittaisiin ohjeiden mukaisesti ennenaikaisesti syntyneillä vasoilla, vasta-aineet eivät välttämättä imeydy suolistosta tämän epäkypsyyden vuoksi (Tibaryn ym. 2008). Niin ikään elinten epäkypsyyden vuoksi ennenaikaiset vasat altistuvat usein myös hengitys- ja ruoansulatuskanavan ongelmille. Työläs hengitys suun kautta johtuu ennenaikaisesti syntyneiden vasojen ilmäteiden normaalin aukeamisen aiheuttavan surfaktantin puutteesta, vastaava oire nähdään choloanalateriassa, joka kuvataan myöhemmin (Whitehead 2009b).

Immuunipuutos liitetään moniin vastasyntyneen tauteihin, kuten verenmyrkytys, ripuli, niveltulehdus, napatulehdus, aivokalvontulehdus ja pneumonia (Pinn ym. 2013). Immuunipuutos vasoilla nähdään verinäytteessä hypoproteinemiamia ja hypoglobulinemiamia (Whitehead 2009b). Sepsis on yleinen vasoilla, joilla on ollut ongelmia ternimaidon saannissa tai vasta-aineiden imeytymisessä. Bravon ym.

(2009) mukaan sepsis on kaikkien vastasyntyneiden suurin riski. Se ilmenee yleisimmin alle viikon ikäisillä. Yleisiä sepsiksen aiheuttajia vasoilla on *Escherichia coli*, *Enterococcus spp.* ja *Listeria monocytogenes* (Whitehead 2009b). Yleisimmin sepsiksestä kärsivä vasa on kahden päivän ikäinen, ja kliiniset merkit olivat yleinen heikkous, hypotermia, hypoksia, asidoosi, alhainen verensokeri, takypnea ja takykardia ja painon lasku (Lancaster 2005). Oireet voivat olla hyvinkin erilaisia vaihdellen edellä kuvatuista sepsiksen kliinisistä merkeistä vakaviin oireisiin: kohtaukset, nystagmus, jäykät jalat ja opistotonukseen (Whitehead 2009b). Septistä artriittia eli bakteerien aiheuttamaa niveltulehdusta voidaan nähdä toisinaan immuunipuutos vasoilla. Ennuste on huono erityisesti moniniveltulehduksissa. Sepsiksen jatkotautina voidaan joskus nähdä meningiittiä (Whitehead 2009 b).

2.7.4 Muita komplikaatioita

Alpakkavasojen kuolemista jopa 25 prosenttia aiheutuu ripulista (Whitehead & Andersson 2006). Yleisimmät ripulin aiheuttajat imetyskaudella ovat *Escherichia coli*, *Cryptosporidium*-lajit, *Giardia*-lajit sekä kokkidit ja koronavirukset, harvoissa tapauksissa salmonella. Alle viikon ikäisellä vasalla ripulin aiheuttaja on useimmiten *E. coli*. Se voi yleistyä vastasyntyneillä myös sepsikseksi, etenkin jos vasa ei ole saanut riittävästi vasta-aineita. Tyypillinen tapaus on vakavasti sairas 3–7 päivän ikäinen vasa. Oireina voidaan nähdä voimakas verinen ripuli, väsymys ja heikko reagointi ympäristön ärsykkeisiin, elimistön kuivuminen ja vatsaontelon pullistuminen. Muut edellä mainitut infektiiviset tekijät aiheuttavat ripulia usein vasta yli viikon ikäisillä vasoilla. Vaikka oireet havaitaan vasta tällöin, tartunta on saatu ensimmäisten elinpäivien aikana (Whitehead & Andersson 2006). Enterotoksemia *Clostridium perfringens* -bakteerin (tyypit A ja C) aiheuttamana sekä pneumonia voivat aiheuttaa paljon vastasyntyneiden vasojen menetyksiä (Tibary ym. 2006).

Alpakkavasalla esiintyy myös muita yleisiä vastasyntyneen ongelmia, kuten napatulehdus, mekonium-retentio ja virtsaamattomuus. Napatulehduksien ehkäisyssä on tärkeää puhdas ympäristö erityisesti vasan syntymän aikaan ja sitä seuraavina päivinä. Napatulehduksilla saattaa olla yhteyttä passiivisen immunitetin vajeeseen. Tapaukset tulisi aina arvioida, jotta vältytään bakteeri-infektioiden leviämiseltä (Lancaster 2005). Mekonium-retention kliiniset merkit ovat jatkuva kyykkiminen, hännän heilutus, ulostusyritykset, syömättömyys ja vatsanalueen epämukavuus. Hoitona käytetään lämmintä saippualiuosta (20–40 ml) peräruiskeena. Mekonium-retentiosta kärsivät vasat tulisi tarkastaa mahdollisten anatomisten epänormaaliuksien varalta tarkasti (Tibary ym. 2008). Mikäli vasa kärsii virtsaamattomuudesta, tulisi kiinnittää huomiota virtsateiden kehityshäiriöihin. Persistoiva urakus ei ole yhtä yleinen kuin muilla eläimillä (Tibary ym. 2008).

Suomi tiedetään maaperältään alueittain seleeniköyhäksi. Mikäli seleenin saannista ei huolehdita tilalla lannoitteiden tai lisärehujen muodossa, tulisi seleeniköyhillä alueilla vasoille antaa seleenilisää (0,5 ml/vasa ihonalaisesti annosteltuna). Vitamiini D -lisää käytetään estämään hypofosfaattista riisitautia. Usean vitamiinin seosta (ADE-mikstuura) tulisi annostella 1 000 IU/kg ihonalaisesti annosteltuna kaksi kertaa kolmen kuukauden välein (Jonesin ja Boileau 2009). Oraalisesti annettuna annostus on 33 000 IU/kg joka toinen viikko (Van Saun 2008).

Alpakan vasoilla voi esiintyä synnytyksen jälkeistä jänneiden löysyyttä. Tila saattaa korjautua itsestään, kun vasa alkaa liikkua. Vakavissa tapauksissa saattaa olla tarpeellista lastoittaa jalkoja. Tilannetta tulee kuitenkin tarkkailla päivittäin, sillä ongelmaa voidaan jopa pahentaa lastoituksella (Whitehead 2009a).

2.7.5 Synnynnäiset epämuodostumat

Alpakalla esiintyy useita synnynnäisiä epämuodostumia. Tässä keskitytään muutamiin yleisimpiin. Yleisimmät synnynnäiset epämuodostumat ovat

huulihalkio, choanalatresia (kalvomainen tai luinen väliseinä nenäontelon ja nielun välillä estämässä ilman kulkeutumista) ja atresia ani (peräaukon puuttuminen) (Tibaryn ym. 2008). Epämuodostumia esiintyy eriaisteisina ja vakavien epämuodostumien yhteydessä suositellaan vasan lopettamista. Lievempiä tapauksia voidaan hoitaa leikkauksilla. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon mahdolliset perinnölliset taipumukset ja harkita eläimen jalostuskäyttöä myöhemmässä vaiheessa. Myös sydämen erilaiset kehityshäiriöt ovat yleisiä alpakalla. Vakavimmissa tapauksissa vasa kuolee usein muutaman tunnin sisällä, lievät tapaukset tulevat ilmi vasta myöhemmin vasan varttuessa (Tibary ym. 2008, Whitehead 2009a). Leukaluun kehityshäiriötä (wry nose) esiintyy eriaisteisina. Vakavimmissa tapauksissa ravinnonsaanti vaikeutuu, lievät pystyvät lähes normaaliin elämään. Vakavissa kehityshäiriöissä suositellaan lopetusta, lieviäkään ei suositella käytettävän jalostukseen tilan mahdollisen periytyvyyden vuoksi (Whitehead 2009a).

Alpakkavasoilla voi myös puuttua kyynelkanavan aukko nenäontelosta. Se on yleinen syy vuotaviin silmiin. Vaikka sairaus on synnynnäinen, yleisimmin se todetaan vasta kolmen kuukauden ikäisillä. Oireina on usein krooninen kyynelnesteen erityksen voimakas lisääntyminen, krooninen tai jaksottainen märkäinen vuoto tai sidekalvontulehdus. Tila on kuitenkin korjattavissa. Perinnöllisyydestä ei ole tutkimustietoa, mutta viitteitä siitä on (Sandmeyerin ym. 2011).

Jalkojen asentovirheet ovat yleisiä alpakalla, ja niiden tiedetään olevan perinnöllisiä (Whitehead 2009a, Hunter ym. 2014). Carpus valgus (jalka taipuu etupolvesta sisäänpäin) on yleisin raportoitu epämuodostuma. Perinnöllisyyden lisäksi sen saattaa aiheuttaa alueelle osunut trauma tai D-vitamiinin puute. Lievät tapaukset voidaan hoitaa liikuntarajoitteella tai tukisiteillä. Vakavat vaativat leikkaushoitoa, johon ryhtyminen vaatii jälleen harkintaa (Hunter ym. 2014).

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

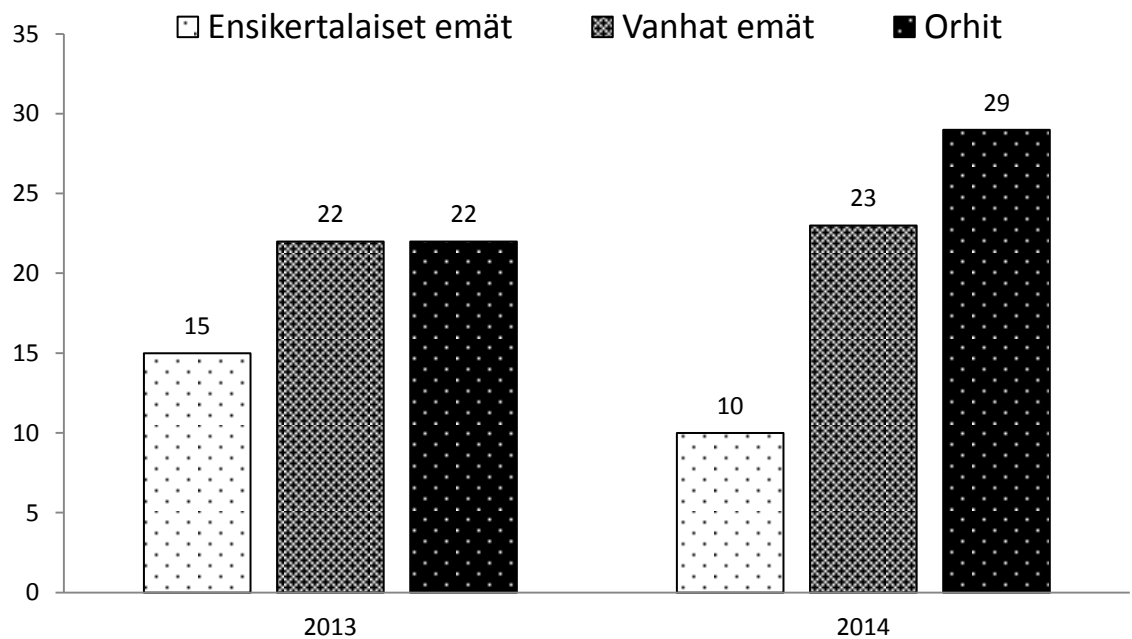
Suomen alpakkayhdistysten (Alpakkakasvattajat ry ja Suomen Alpakkayhdistys ry) sähköpostituslistojen kautta lähetettiin alpakoiden omistajille/kasvattajille pyyntö täyttää sähköinen kyselylomake. Kysymyksillä pyrittiin kartoittamaan alpakoiden hedelmällisyyttä Suomessa sekä ongelmatilanteita, joita omistajat/kasvattajat ovat kohdanneet. Kasvattajilta pyydettiin tietoja vuosilta 2013 ja 2014.

Lomakkeen ensimmäisessä osassa (kysymykset 1 ja 2) kysyttiin tilan siitoskäytössä olevien eläinten sekä elossa ja kuolleena syntyneiden vasojen määriä. Toisessa osassa (kysymykset 3–6) käsiteltiin tilan kokemuksia ja käytäntöjä tiineyden ja hedelmällisyysongelmien suhteen. Lisäksi tässä kysyttiin astutuksesta ja keskeytyneistä tiineyksistä. Viimeisessä osiossa (kysymykset 7–10) keskityttiin synnytyksen ja vasojen ensimmäisen elinviikon mahdollisiin ongelmiin.

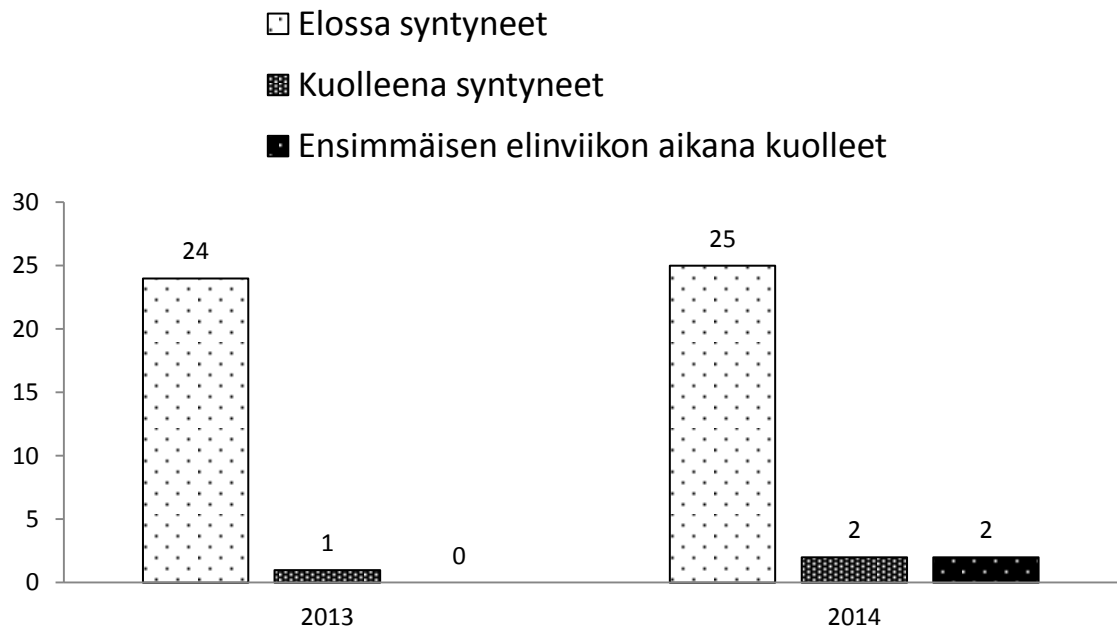
Tutkimuksessa saatiin yhteensä 20 vastausta, joista yksi suljettiin pois tarkastelusta erittäin puutteellisena. Yhdestä vastauksesta jätettiin numeeriset tiedot käsittelemättä, koska vastaaja oli antanut mahdollisesti virheellisiä tietoja.

4 TULOKSET

Kahta lukuun ottamatta vastaajien tilat olivat pieniä, alle viiden siitoskäytössä olevan emän tiloja. Keskimääräinen siitoseläinmäärä (uroksia ja naaraita) tilaa kohden oli noin kolme eläintä. Kuvassa 1 on esitetty siitoskäytössä olevien eläinten määrät kyselyä koskeineilta vuosilta, kuvassa 2 syntyneiden vasojen määrät. Ensimmäisen viikon aikana vasojen kuolleisuus vuonna 2013 oli 0 prosenttia ja 2014 8 prosenttia.



Kuva 1. Siitoskäytössä olevien eläinten määrä (kpl) tutkimukseen vastanneilla tiloilla yhteensä vuosina 2013 ja 2014.



Kuva 2. Tiloilla syntyneiden vasojen määrä yhteensä vuosina 2013 ja 2014.

Astutusta koskevaan kysymykseen vastasi 12 vastaajaa. Näistä kahdeksan mukaan astutus tapahtui emän kotitilalla. Neljä vastaajaa oli kuljettanut emää astutukseen muualle. Ajomatkat vaihtelivat 20–650 km:n välillä. Pääsääntöisesti emät viettivät pidemmän aikaa astutustilalla, vaikka varsinaisia astutuskertoja olisikin ollut vain yksi. Ajat vaihtelivat yhdestä viikosta kahteen kuukauteen. Yhden vastaajan mukaan emä oli astutustilalla vain astutuksen ajan, noin 3 tuntia.

Kysymykseen 4, "Onko tilalla ollut hedelmällisyysongelmien vuoksi eläinlääkärin käyntejä?", vastasi 17 osallistujaa. 13 vastaajalla ei ollut ollut ongelmia hedelmällisyyden vuoksi. Kahden vastaajan emää oli hoidettu antibiooteilla kohtutulehduksen vuoksi, toisella vastaajista syyksi oli merkitty yliastutus. Vastaajien mukaan antibioottikuurista ei ollut ollut apua. Kolme vastaajaa mainitsee olleen ongelmia keltarauhasen kanssa. Näitä oli hoidettu prostaglandiinilla (kahta Estrumat™-valmisteella, kolmas ei muista käytettyä valmistetta). Kaikki kolme mainitsevat eläinten tiinehtyneen heti seuraavassa astutuksessa hedelmällisyshoitojen jälkeen.

Kysymykseen 5, "Tehdäänkö tilalla rutiinisti tiineystarkastuksia?", oli vastannut 18 vastaajaa. Vastaajista viisi ilmoitti, että tiineyksiä ei testata rutiinisti. Kahdeksan vastaajaa ilmoitti testaavansa tiineydet orhilla sylettämällä eli ns. "spit-off:illa". Progesteronitestejä kertoi käyttäneensä neljä vastaajista. Eläinlääkärin suorittamaa ultraäänitutkimusta tiineyden alkuvaiheessa käytti kolme tilaa. Vatsanpeitteiden läpi suoritettavaa ultraäänitutkimusta käytti yksi tila, sillä vastaaja ei halunnut rektaaliultraäänitutkimusta eläimelle aiheutuvan stressin vuoksi. Yksi tila ilmoitti käyttävänsä ultraäänitutkimusta tiineyden varmistamiseksi epäselvissä tapauksissa. Kysymykseen 6, "Keskeytyneiden tiineyksien lukumäärä", vastasi 15 vastaajaa. Vuonna 2013 keskeytyneitä tiineyksiä oli 18,9 % (7 keskeytynyttä tiineyttä 37 tiineydestä) ja vuonna 2014 18,2 % (6/33).

Kysymys 7 käsitteli synnytyksen komplikaatioita. Kaikkiaan 13 vastaajaa vastasi tähän kysymykseen. Vastaajien joukossa synnytysvaikeuksia oli yksi kumpanakin vuonna. 2013 oli 4,0 %:lla kaikista synnytyksistä (1/25kpl) ja vuonna 2014 3,7 %:lla (1/29kpl). Vain kahdessa synnytyksessä jouduttiin turvautumaan eläinlääkäriin apuun. Toisessa oli kyseessä kohdun kiertymä, jossa päädyttiin keisarileikkaukseen, toisessa emälle ei tullut synnytyspoltteita sikiökalvojen puhjettua.

Kysymyksessä 8 kysyttiin, montako kertaa alle viikon ikäinen vasa on vaatinut eläinlääkäriin hoitoa. Kysymykseen saatiin yhteensä 14 vastausta. Vuonna 2013 hoitoa vaati yksi alpakkavasa yhden kerran. Vuonna 2014 hoitoa vaativia tapauksia oli viisi ja hoitokertoja yhteensä kuusi.

Kysymykseen 9 oli vastaajia neljä, ja siinä kysyttiin tilalla kuolleita vasoja ja kuolinsyytä. Esiin tuli kaksi ennenaikaista synnytystä, yksi vasan niskan murtuminen synnytyksen yhteydessä ja yksi Eviran tutkima synnynnäinen sydämen kehityshäiriö (keuhkovaltimo ja aortta sulautuneet yhdeksi valtimorungoksi, *truncus arteriosus communis*).

Kysymykseen 10, "Vasan saamat hoidot", vastasi 8 vastaajaa. Yleisin vasan saama hoito oli tuttipullojuotto (kuusi vastaajaa). Muita saatuja hoitoja

yleisyysjärjestyksessä olivat peräruiske (kolme vastaajaa), kipulääke (kolme vastaajaa), lisänesteytys (kaksi vastaajaa), antibiootti (kaksi vastaajaa) ja tiamiini-injektio (yksi vastaaja).

5 POHDINTA

Tutkielmassa pyrittiin kartoittamaan alpakoiden hedelmällisyyttä ja lisääntymiseen liittyviä ongelmatilanteita Suomen alpakkatiloilla. Tutkimuksen deskriptiivisen luonteen vuoksi aineistoa ei käsitelty tilastollisesti. Vaikka kyselyyn vastasi vain 19 tilaa, joilla oli tarkasteluvuosina 30–40 emää, voidaan selvitystä pitää suuntaa-antavana, koska alpakankasvatus Suomessa on hyvin pienimuotoista ja pääosin harrastuksenomaista.

Keskimääräinen siitoseläinmäärä (uroksia ja naaraita) tilaa kohden oli noin kolme eläintä. Emiä tiloilla oli keskimäärin kaksi lisääntymiskautta kohden, mikä kuvastaa hyvin kasvatustoiminnan pienimuotoisuutta Suomessa. Alpakoiden lisääntymisongelmat huomioon ottaen jokaisella tilalla ei näin ollen synny edes yhtä vasaa vuosittain.

Astutuksen onnistumiseen voivat Suomessa vaikuttaa pitkät kuljetusmatkat, jotka voivat aiheuttaa eläimelle stressiä. Useimmilla tiloilla astutus kuitenkin tapahtui emän kotitilalla.

Keskeytyneiden tiineyksien osuus alpakoilla Suomessa oli linjassa kirjallisuuskatsauksessa esiintyneisiin lukuihin. Ottaen vielä huomioon sen, että pienimuotoisessa kasvatuksessa yksittäinen eläin saa helposti huomiota, ei tiineyden keskeytymisiä voida pitää erityisenä ongelmana Suomessa.

Tutkimuksessa ei yritetty selvittää tiineyden keskeytymisten syitä. Luomisia mahdollisesti aiheuttavista parasiiteista voisivat Suomessa tulla kyseeseen *Neospora caninum* ja *Toxoplasma gondii*, jotka aiheuttavat abortteja. Neosporan pääisäntänä ovat koiraeläimet ja toksoplasman kissaeläimet. Perussa Serrano-Martinez ym. (2007) selvittivät luomisten syitä PCR-menetelmällä. Toksoplasmaa ei löydetty yhdestäkään tutkitusta sikiöistä, kun sitä vastoin neospora-infektioita löydettiin 28 %:sta, mikä viittaa siihen, että neospora saattaa aiheuttaa abortteja alpakoilla. Neosporan aiheuttamia abortteja todettiin eniten tiineyden

keskivaiheilla. Tutkimusmateriaali oli peräisin alpakan luonnossa eläviltä sukulaisilta vikunjoilta, joilla ei välttämättä ole kontakteja neosporan pääisäntäeläimiin. Suomessa sekä koirat että kissat liikkuvat usein eläinsuojissa, mikä mahdollistaa parasiittien siirtymisen ja voi näin ollen lisätä aborttien riskiä.

Anatomisfysiologisista syitä johtuen kamelieläimet ovat herkkiä kohtutulehduksille. Kyselytutkimuksessa oli kaksi tähän viittaavaa ilmoitusta. Karkeasti arvioiden insidenssin voidaan arvioida oleen tämän perusteella noin kolme prosenttia, mikä on varsin vähäinen verrattuna kirjallisuudessa esitettyyn ongelman yleisyyteen (Tibaryn ym. 2001). Toisaalta kumpikaan tapaus ei ollut parantunut tulehduksesta astutuskäyttöön, mikä kuvaa hyvin ongelman hankaluutta.

Tiineystarkastuksissa oli yleisesti käytetty orhilla testaamista, kuten maailmallakin on tapana. Progesteronitestejä oli teettänyt vain neljä vastaajaa. Yksi vastaaja ilmaisi progesteroninäytteiden ottamatta jättämisen johtuvan siitä, että hänen kasvatustoimintansa on hyvin pienimuotoista. Progesteronitestien käytön lisääminen voisi osaltaan parantaa tiineysdiagnostiikkaa.

Kyselytutkimuksen mukaan ensimmäisen viikon aikana kuoli kaksi vasaa syntyneistä 27 vasasta. Vuonna 2014 karkeasti vasojen kuolleisuus oli 8 prosenttia; vuonna 2013 ei kuollut vasa-ja ensimmäisen elinviikon aikana. Kirjallisuudessa on esitetty, että keskimääräinen kuolleisuus on noin 6 prosenttia, mutta nuorilla emillä (2–3-vuotiaat) se saattaa olla yli 11 prosenttia (Brown 2000).

Ensimmäisen elinviikon aikana vasoille annetut hoidot olivat hyvin tavanmukaisia. Kyselyssä yhdelläkään vasalla ei esiintynyt ripulia, mikä on kirjallisuuden mukaan yleisin sairastumisen syy (Sharpe ym. 2009). Ripuli tosin saattaa esiintyä vasta myöhemmin tai mahdollisesti omistajien on vaikea enää muistaa, missä vaiheessa eläin sairastui. Toisaalta tiloilla on määrällisesti vähän eläimiä, jolloin yksittäisen eläimen kohdalla pystytään kiinnittämään enemmän huomiota pito-olosuhteiden puhtauteen ja siten pienempään tautipaineeseen.

Suomalaiset omistajat lähettivät yllättävän paljon kuolleita vasoja patologin avattavaksi kuolinsyyn selvittämiseksi. Tämä on hyvä suuntaus. Alpakalla suhteellisen usein esiintyviä epämuodostumia tuli esiin myös kyselytutkimuksessa. Yhdellä vasalla patologi totesi kehityshäiriön sydämen verenkierrossa. Toinen kuollut vasa ei omistajan kuvauksen mukaan pystynyt juomaan, vaan se menetti tajuntansa aina yrittäessään imeä. Voidaan olettaa vasalla olleen jokin kehityshäiriö, mahdollisesti ylemmissä hengitysteissä.

Kyselytutkimuksessa esiin tulleet ongelmat vastaavat hyvin tilannetta muualla maailmassa. Vaikka kasvatusta on pienimuotoista, omistajat ovat vastausten perusteella hyvin kiinnostuneita eläintensä hoidosta. Alpakat ovat hitaita lisääntymään, ja niillä on varsin paljon lisääntymisongelmia. Erilaisista hedelmällisyyshoidoista voisi olla apua yksittäisillä ongelmaeläimillä. Hoito, ruokinta ja olosuhteet näyttäisivät olevan usein hallinnassa.

6 KIITOKSET

Kiitokset ohjaajille äärimmäisestä kärsivällisyydestä ja kotijoukoille tuesta ja kannustuksesta.

7 LÄHTEET

Adams GB, Ratto MH, Siva ME, Carrasco MA. Ovulation-inducing factor (OIF/NGF) in seminal plasma: a review and update. *Reprod Domest Anim* 2016, 51:4–17.

Anderson DE. Uterine torsion and cesarean section in llamas and alpacas. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2009, 25: 523–538.

Belknap EB, Collins JK, Larsen RS, Conrad KP. Bovine viral diarrhea virus in New World camelids. *J Vet Diagn Invest* 2000, 12: 568–570.

Bravo PW, Stabenfeldt GH, Lasley BL, Fowler ME, the Effect of Ovarian Follicle Size on Pituitary and Ovarian Responses to Copulation in Domesticated South American Camelids. *Biology of Reproduction* 1991, 45: 553–559.

Bravo PW, Flores D, Ordonez C. Effect of repeated collection on semen characteristics of alpacas. *Biol Reprod* 1997, 57: 520–524.

Bravo PW, Mayta MM, Ordonez CA. Growth of the Conceptus in Alpacas. *Am JVet Res* 2000, 61; 1508–1511.

Bravo PW, Garnica J, Puma G. Cria alpaca body weight and perinatal survival in relation to age of the dam. *Anim Reprod Sci* 2009, 111: 214–219.

Brown BW. A review on reproduction in South American camelids. *Anim Reprod Sci* 2000, 58: 169–195.

Campbell AJ, Pearson LK, Spencer TE, Tibary A. Double ovulation and occurrence of twinning in alpacas (*Vicugna pacos*). *Theriogenology* 2015, 84: 421–424.

Carman S, Carr N, DeLay J, Baxi M, Deregt D, Hazlett M. Bovine viral diarrhea virus in alpaca: abortion and persistent infection. *J Vet Diagn Invest* 2005, 17: 589–593.

Dubey JP, Johnson JE, Hanson MA, Pierce V. Toxoplasmosis-associated abortion in an alpaca (*Vicugna pacos*) fetus. *J Zoo Wildl Med* 2014, 45: 461–464.

Evira (2017) Eläintaudit: Naudat biisonit <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat-ja-biisonit/bvdmd-eli-naudan-virusripuli> (haettu 4.4.2017)

Fernandez-Baca S. Luteal function and the nature of reproductive failures in alpacas. PhD Thesis, Cornell University, Ithaca New York, 1970. pp. 84–100.

Fernandez-Baca S, Hansel W, Novoa C. Embryonic mortality in the alpaca. *Biol Reprod* 1970, 3: 243–251.

Ferrer MS, Jones M, Anderson DE, Larson R. Ultrasonographic parameters of fetal well-being and development in alpacas. *Theriogenology* 2013, 79: 1236–1246.

Flores P, Garcia-Huidobro J, Munoz C, Bustos-Obregon E, Urquieta B. Alpaca semen characteristics previous to a mating period. *Anim Reprod Sci* 2002, 72: 259–266.

Gilbert R, Kutzler M, Valentine BA, Semevolos S. Hyperandrogenism from an ovarian interstitial-cell tumor in an alpaca. *J Vet Diagn Invest* 2006, 18: 605–607.

Gray GA, Dascanio JJ, Kasimanickam R, Sponenberg DP. Bilateral epididymal cysts in an alpaca male used for breeding. *Can Vet J* 2007, 48: 741–744.

Hunter B, Duesterdieck-Zellmer KF, Huber MJ, Parker JE, Semevolos SA. Carpal valgus in llamas and alpacas: Retrospective evaluation of patient characteristics, radiographic features and outcomes following surgical treatment. *Can Vet J* 2014, 55: 1153–1159.

Jones M, Boileau M. Camelid herd health. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2009, 25: 239–263.

Knight TW, Ridland M, Scott I, Death AF, Wyeth TK. Foetal mortality at different stages of gestation in alpacas (*Lama pacos*) and the associated changes in progesterone concentrations. *Anim Reprod Sci* 1995, 40: 89–97.

Lancaster K. Reproduction in female camelids. British Veterinary Camelid Society, Proceedings of 2005 conference, 2005: 22–24.

Mueller K, Broadbent R. Reports from the 2007 International Camelid Conference. British Veterinary Camelid Society, Proceedings of 2007 conference, 2007: 55–58.

Norambuena MC, Silva M, Urra F, Ulloa-Leal C, Fernandez A, Adams GP, Huanca W, Ratto MH. Effects of nutritional restriction on metabolic, endocrine, and ovarian function in llamas (*Lama gama*). *Anim Reprod Sci* 2013, 138: 252–260.

Pinn TL, Gagliardo LF, Purdy SR, Appleton JA, Stokol T. Comparison of three immunoglobulin G assays for the diagnosis of failure of passive transfer of immunity in neonatal alpacas. *J Vet Diagn Invest* 2013, 25: 91–98.

Pollard JC, Littlejohn RP, Moore GH. Seasonal and other factors affecting the sexual behaviour of alpacas. *Anim Reprod Sci* 1995, 37: 349–356.

Ratto M, Cervantes M, Norambuena C, Silva M, Miragaya M, Huanca W. Effect of location and stage of development of dominant follicle on ovulation and embryo survival rate in alpacas. *Anim Reprod Sci* 2011, 127: 100–105.

Sandmeyer LS, Bauer BS, Breaux CB, Grahn BH. Congenital nasolacrimal atresia in 4 alpacas. *Can Vet J* 2011, 52: 313–317.

San-Martin M, Copaira M, Zuniga J, Rodreguez R, Bustinza G, Acosta L. Aspects of reproduction in the alpaca. *J Reprod Fertil* 1968, 16: 395–399.

Schaefer DL, Bildfell RJ, Long P, Löhr CV. Characterization of the microanatomy and histopathology of placentas from aborted, stillborn, and normally delivered alpacas (*Vicugna pacos*) and llamas (*Lama gamba*). *Vet Pathol* 2012, 49: 313–21.

Serrano-Martinez E, Collantes-Fernandez E, Chavez-Velasquez A, Rodriguez-Bertos A, Casas-Astos E, Risco-Castillo W, Rosadio-Alcantra R, Ortega-Mora LM. Evaluation of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infections in alpaca and llama aborted fetuses from Peru. *Vet parasitol* 2007 150: 39–45.

Sharpe MS, Lord LK, Wittum TE, Anderson DE. Pre-weaning morbidity and mortality of llamas and alpacas. *Aust Vet J* 2009, 87: 56–60.

Sumar J. Reproduction in llamas and alpacas. *Anim Reprod Sci* 1996, 42: 405–415.

Tan RH, Dascanio JJ. Infertility associated with persistent hymen in an alpaca and a llama. *Can Vet J* 2008, 49: 1113–1117.

Tibary A, Anouassi A, Memon M. Approach to diagnosis of infertility in camelids: retrospective study in alpaca, llamas and camels. *J Camel Pract Res* 2001, 61: 283–298.

Tibary A, Vaughan J. Reproductive physiology and infertility in male South American camelids: A review and clinical observations. *Small Ruminant Res* 2006, 61: 283–298.

Tibary A, Fite C, Anouassi A, Sghiri A. Infectious causes of reproductive loss in camelids. *Theriogenology* 2006, 66: 633–647.

Tibary A, Rodriguez J, Sandoval S. Reproductive emergencies in camelids. *Theriogenology* 2008, 70: 515–534.

Urquieta B, Flores P, Munoz C, Bustos-Obregon E, Garcia-Huidobro J. Alpaca semen characteristics under free and directed mounts during a mating period. *Anim Reprod Sci* 2005, 90: 329–339.

Van Saun RJ. Effect of nutrition on reproduction in llamas and alpacas. *Theriogenology* 2008, 70: 508–514.

Vaughan J. Ovarian function in South American camelids (alpacas, llamas, vicunas, guanacos). *Anim Reprod Sci* 2011, 124: 237-243.

Vaughan JL, Tibary A. Reproduction in female South American camelids: a review and clinical observations. *Small Ruminant Res* 2006, 61: 259–281.

Vaughan JL, Macmillan KL, Anderson GA, D'Occhio MJ. Effects of mating behaviour and the ovarian follicular state of female alpacas on conception. *Aust Vet J* 2003, 81: 86–90.

Volkery J, Gottschalk J, Sobiraj A, Wittek T, Einspanier A. Progesterone, pregnanediol-3-glucuronide, relaxin and oestrone sulphate concentrations in saliva, milk and urine of female alpacas (*Vicugna pacos*) and their application in pregnancy diagnosis. *Vet Rec* 2012, 171: 195.

Whitehead CE. Management of neonatal llamas and alpacas. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2009 (a), 25: 353–366.

Whitehead CE. Neonatal diseases in llamas and alpacas. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2009 (b), 25: 367–384.

Whitehead CE, Andersson DE. Neonatal diarrhea in llamas and alpacas. *Small ruminant res* 2006, 61: 207–215.

8 LIITTEET

Kyselykaavake pohja

LIITE 1

Tutkimuksessa tietoja kaivataan vuosilta 2013 ja 2014.

Kysymys 1: Astutuskäytössä olevien alpakoiden määrä? Huomaathan erotella ensimmäisellä astutuskaudella olevat emät ja jo useamman kerran synnyttäneet emät.

	2013	2014
Ensikertalaiset emät		
Kokeneemmat emät		
Orhit		

Kysymys 2: Syntyneiden vasojen määrä?

	2013	2014
Elossa syntyneet		
Kuolleena syntyneet		
Ensimmäisen viikon aikana kuolleet		

Kysymys 3: Mikäli emät astutetaan muualla, kerro kauanko emä(t) ovat astutustilalla ja miten kuljetukset on hoidettu?

Kysymys 4: Onko eläinlääkäri hoitanut tilalla eläimiä hedelmällisyysogelmien vuoksi? Onko hoidolle ollut diagnoosia ja onko hoidosta ollut apua? Mikäli tiedossa hoidossa käytettyjä lääkevalmisteita, lisätkää myös ne tähän?

Kysymys 5: Tehdäänkö tilallanne rutiinisti tiineystarkastuksia? Millä menetelmällä?

Kysymys 6: Keskeytyneiden tiineyksien määrä?

Kysymys 7: Onko eläinlääkäreitä kutsuttu avustamaan synnytyksissä?

Kysymys 8: Onko eläinlääkäri käynyt hoitamassa alle 1 viikon ikäistä vasaa?

Kysymys 9: Mikäli tilallanne on kuollut vasa, onko tiedossa kuolinsyytä?

Kysymys 10: Vasalle annettuja hoitoja ensimmäisen viikon aikana?